ISSN 0033—765X



РАДИО

7/86

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ


1


4


2

На кубок СССР

(см. статью на с. 11).

1. На старте ставропольский «лисолов» С. Гуреев.
2. Победитель в личном зачете соревнований на Кубок СССР (многоборье радистов) Г. Никулин (Московская область).
3. Судейская коллегия за работой.
4. Последняя «лиса» Ч. Гулиева.
5. Еще несколько метров и Г. Петрочкова финиширует с победным временем.

Фото А. Аникина


3


5

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



РАДИО

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 7 1986

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 491-15-93;
отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-90718 Сдано в набор 23/V—86 г. Подписано к печати 18/VI—86 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1 200 000 экз. Заказ 1320. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки: IX летняя Спартакиада народов СССР. На чемпионате СССР по скоростной радиотелеграфии в Баку четырнадцатилетняя школьница из Могилева Лариса Борисенко стала победительницей в подгруппе девушек.

Фото А. Аникина

Радиолюбительскому движению - ускорение!

Ю. ЗУБАРЕВ, председатель ФРС СССР

Федерации радиоспорта, радиолюбительская общественность сегодня по-новому, со значительно большей требовательностью подходят к оценке всего, что ими сделано и делается, к пересмотру форм, методов и стиля своей работы. Иначе и быть не может. XXVII съезд КПСС поставил перед нашим народом в качестве стратегической задачи — задачу ускорения социально-экономического развития страны на базе научно-технического прогресса. Достижению этой цели должны быть подчинены все сферы экономической, социальной, политической и общественной деятельности советских людей.

Совершенно естественно, не могут стоять в стороне от этой стратегической линии партии радиоспорт и радиолюбительство, так как они не являются самоцелью, а призваны активно участвовать в претворении в жизнь народнохозяйственных задач, всемерно содействовать укреплению оборонного потенциала нашей Родины.

Именно с этих позиций нужно рассматривать положение дел в радиолюбительстве и радиоспорте, попытаться выявить причины — почему сегодняшнее состояние радиолюбительского движения не может нас удовлетворить.

Остановимся на официальных статистических данных. Именно они должны служить точкой отсчета, позволяющей определить уровень развития этого движения, проанализировать масштабы охвата населения, особенно молодежи, радиолюбительством. Но прежде следует сделать оговорку. Статистика может принести пользу только тогда, когда она достоверна. К сожалению, цифры, характеризовавшие число занимающихся радиоспортом и радиолюбительством по отчетам комитетов ДОСААФ последних лет, оказались явно завышенными. Об этом можно судить хотя бы потому, что после принятия мер ЦК ДОСААФ СССР и наведения порядка в этом деле они быстро покатились вниз. Так, если в 1982 г. по данным с мест число радиоспортсменов превышало полмиллиона человек, то на 1 января 1986 г. в отчетах значится лишь около 338 тысяч. Очевидно, и это требует дальнейшего уточнения. Но факт остается фактом. Если даже эту цифру принять за истинную, то по масштабам сегодняшних задач уровень массовости организованного радиолюбительского движения в стране явно недостаточен.

Не касаясь здесь проблем работы с радиолюбителями-конструкторами ДОСААФ,— это требует особого разговора,— рассмотрим, каковы же темпы роста массовости по отдельным видам спорта?

Как известно, старейшим видом радиоспорта в нашей стране является радиосвязь на коротких волнах; несколько позже (в начале 30-х годов) стала зарождаться связь на УКВ.

Еще на IV съезде ДОСААФ была поставлена задача: к концу 1962 г. иметь в стране не менее 25 тысяч любительских радиостанций. Понадобилось более 15 лет, прежде чем удалось приблизиться к этой цифре. В настоящее время по официальным данным насчитывается 48 тысяч станций. Из них только около 5 тысяч — коллективных.

Считается, что радиосвязью на КВ и УКВ занимается 103 275 человек (включая наблюдателей). Работающих же операторов, тем более достаточно регулярно, значительно меньше. В эфире звучат позывные не более чем 10—15 тысяч радиолюбителей. Может ли нас удовлетворить это? Конечно, нет.

У нас явно недостаточно коллективных радиостанций, которые традиционно и правомерно считаются центрами радиолюбительского движения. Они также должны служить примером внедрения новой техники в радиосвязь, в том числе и через ИСЗ.

Особенно мало коллективных радиостанций в первичных организациях ДОСААФ средних общеобразовательных школ, ПТУ, техникумов, вузов. Еще в 1981 г. VII пленум ЦК ДОСААФ СССР выдвинул задачу — иметь на каждые 20—25 общеобразовательных школ, техникумов, ПТУ по одной коллективной радиостанции. Минуло почти пять лет, а мы и сегодня еще очень далеки от выполнения этого решения. Например, в Армянской ССР на все учебные заведения приходится... одна коллективная радиостанция. Такое же положение в Бурятской, Дагестанской, Карельской и ряде других АССР, в Архангельской, Орловской, Тульской и Читинской областях.

В Москве более 1200 школ, а коллективных радиостанций в них всего 10. В ПТУ — только две. Лишь по одной радиостанции имеется во всех ПТУ в Актюбинской, Целиноградской, Житомирской, Харьковской, Брянской и ряда других областей.

Не лучше обстоит дело с коллективными радиостанциями и в вузах, в том числе радиотехнического профиля. Радиостанции, работающие в районных и городских СТК, можно пересчитать по пальцам.

В чем же дело? Ответ на этот вопрос в известной степени содержится в письме, полученном редакцией журнала «Радио» от ивановского радиолюбителя Михаила Козлова. Вот выдержка из него:

«2 марта 1986 г. проходило собрание радиолюбителей КВ и УКВ секций области. Особую тревогу вызвало то, что совершенно замолчали коллективные радиостанции. Совсем не слышно радиостанций Ивановского энергетического института, радиотехникума, ДЮСТШ. Не выходят в эфир коллективки из городов Тейково, Кинешмы, Шуи и других районов области. Раньше, когда был областной радиоклуб, он заботился о развитии сети коллективных станций в центре и на периферии, помогал аппаратурой, деталями. После преобразования радиоклуба в ОТШ ее руководители лишь в какой-то мере содействуют организации радиовыставок и зональных соревнований. Коллективные же радиостанции остались без внимания и многие распались...»

Подобных примеров неблагополучного положения дел с любительскими радиостанциями в городах, районах, областях можно привести много. К сожалению, противоположных фактов, которые радуют нас, значительно меньше. Но они есть, и есть там, где радиолюбительская общественность, федерации радиоспорта занимают активную позицию, проявляют инициативу, энергию, не ждут указаний, где дела их всемерно поддерживают комитеты ДОСААФ. Именно так, например, обстоит дело в Донецкой области.

Не могу обойти молчанием еще один вопрос, свидетельствующий о неблагополучном положении в КВ и УКВ радиоспорте. Радиолюбительская общественность, на мой взгляд, просто обязана говорить о нем во весь голос. В радиоспорте чрезвычайно возросло число случаев «достижения» высоких результатов в соревнованиях обманным путем. Завышение мощности радиостанций, приписки к отчетам об участии в соревнованиях, подставные

лица в командах кое-где стали повседневным явлением. Мы знаем об этом, но действенных мер борьбы с очковтирательством не ведем. Думаю, что комитеты ФРС СССР, местные федерации радиоспорта, ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля должны серьезно отнестись к подобным фактам и выработать такие условия оценки спортивных результатов, которые свели бы практически к нулю возможность обмана.

Особого внимания федераций радиоспорта заслуживают проблемы, связанные с дальнейшим развитием скоростной радиотелеграфии. Сейчас по данным комитетов ДОСААФ этим видом радиоспорта занимается лишь 106 тысяч человек.

Скоростная телеграфия, как известно, с одинаковым успехом может развиваться в любом районе страны, вне зависимости от географических и климатических условий. Однако фактическое положение дел свидетельствует о том, что комитеты ДОСААФ, федерации радиоспорта многих регионов просто не уделяют внимания этому важному делу. Так, в Калмыцкой АССР имеется всего одна секция по приему и передаче радиограмм, объединяющая 21 спортсмена, в Пермской области — также одна, в которой занимаются 42 скоростника.

Очень мало секций скоростников при первичных организациях ДОСААФ. В Туркменской ССР создана лишь одна, в Киргизской — пять, в Дагестанской, Карельской и Удмуртской — по четыре. К этому нужно еще добавить, что из года в год низкие результаты в соревнованиях скоростников показывают спортсмены среднеазиатских республик, Закавказья, Эстонии, Литвы, причем на многих из них спортсмены не подтверждают даже своих спортивных разрядов.

Объяснить это можно только недооценкой военно-прикладного значения радиоспорта со стороны тех, кто призван заниматься его развитием.

Не может нас удовлетворить и тот факт, что в стране всего 22 тысячи человек занимаются многоборьем радистов — этим динамичным, разносторонним и интересным видом спорта. Практика показывает, что увлекающиеся многоборьем призывники, как правило, являются прекрасным пополнением для наших Вооруженных Сил.

Соревнования по программе летней Спартакиады народов СССР показали, что среди многоборцев немало спортсменов, недостаточно подготовленных по отдельным дисциплинам. Особенно по радиообмену. И это-то в радиомногоборье! Тоже самое можно сказать об ориентировании и физической подготовке. Вывод напрашивается один — федерациям радиоспорта, чтобы преодолеть отставания в радиомногоборье, следует взять под особый контроль его развитие.

А как с позиций современных требований обстоят дела в спортивной радиопеленгации? По тем же статистическим данным «охотой на лис» в стране занимаются 48 тысяч человек. Думается, что эта цифра не отвечает нашим возможностям привлечения молодежи к занятиям таким увлекательным видом радиоспорта. Наиболее ярко это можно проиллюстрировать на примере Краснодарского и Ставропольского краев: в первом — насчитывается 1843 «лисолова», а во втором — лишь 440. Или еще одна параллель: в Литве — 1220 «охотников на лис», в Латвии — 319. Примеров, когда республики, края, области находятся вроде бы в равных условиях, а число спортсменов в них, занимающихся спортивной радиопеленгацией, отличается весьма существенно,— немало. Видимо, многим комитетам ДОСААФ пора провести у себя глубокий анализ состояния спортивных дел, перестать ссылаться на «объективные» причины и с помощью радиолюбительской общественности перейти от слов к конкретным шагам в подъеме массовости радиоспорта.

Но заботясь о массовости, количественной стороне развития радиоспорта, мы не вправе ни на минуту забывать о качестве подготовки спортсменов. Например, уровень подготовки «охотников на лис» оставляет желать лучшего. Многие из них на соревнованиях показывают чрезвычайно низкие результаты. Это, в частности, относится к спортсменам Вологодской, Псковской, Ярославской, Куйбышевской и ряда других областей.

Низкий уровень мастерства, недостаточная техническая выучка и физическая закалка спортсменов, к сожалению, имеют место и в других видах радиоспорта. Достаточно сказать, что в Приморском крае, Карельской АССР, Белгородской, Волгоградской, Калининской, Калининградской и Читинской областях в 1985 г. не было подготовлено ни одного многоборца-разрядника.

Особую тревогу вызывает неудовлетворительная подготовка спортсменов первого разряда и кандидатов в мастера спорта. В Киргизии, в Брянской, Воронежской, Пермской областях, например, ни один скоростник или «охотник на лис», ни один многоборец или оператор КВ и УКВ станций не сумел в течение года выполнить нормативы высших спортивных разрядов. Это говорит о низком уровне учебно-тренировочной работы, малом количестве проводимых соревнований. Здесь нужна серьезная перестройка.



Начальник коллективной радиостанции Орловской ОТШ ДОСААФ UZ3EWA мастер спорта СССР А. Соболев.

Фото А. Аникина

Неиссякаемым источником подъема всей нашей работы, особенно в период ускорения на всех участках хозяйственной и общественной жизни страны, является широчайшее внедрение общественных начал в организацию радиоспорта и радиолюбительства. Важную роль в этом призваны сыграть самодеятельные радиоклубы. Таких коллективов у нас пока немного — около 350. Они работают при первичных организациях, при райкомах и горкомах ДОСААФ, и успехи их в вовлечении молодежи в радиоспорт весьма ощутимы. Конечно, общественных радиоклубов могло бы быть во много крат больше, но организацией их на местах по-настоящему не занимаются.

На страницах журнала «Радио» уже рассказывалось о прекрасном опыте, накопленном в Волгоградской области, где совместными усилиями комитетов ДОСААФ и областной федерации радиоспорта, при активной поддержке со стороны партийных и советских органов, удалось организовать и наладить работу более двухсот подростковых спортивно-технических клубов, в том числе и самодеятельных радиоклубов. Жаль, что опыт волгоградцев не нашел пока последователей. К слову сказать, ни одного такого коллектива нет в Ворошиловградской, Одесской, Амурской, Костромской, Тамбовской областях. Даже в Латвии и Эстонии, где широко развита радиоэлектронная промышленность, имеется лишь по два общественных клуба, причем все радиопредприятия остались вне радиоспорта.

Считанное количество общественных радиоклубов и секций в средних школах, ПТУ, техникумах, вузах. Радиоспортом занимается всего 0,3 % школьников, 0,6 % учащихся ПТУ и 0,9 % студентов. С подобным положением мириться нельзя. Радиолюбительская общественность, энтузиасты радиоспорта просто обязаны идти к молодежи, заражать ее своей увлеченностью, передавать свой опыт, знания.

Всем федерациям радиоспорта необходимо разработать перспективные программы развития радиоспорта и радиолюбительства в учебных заведениях, согласуя, конечно, свои планы с комитетами ДОСААФ, отделами народного образования, органами профессионально-технического образования, ректоратами вузов.

Очень остро стоит проблема вовлечения молодежи в радиолюбительство на селе. Если быть до конца честным, то федерации радиоспорта должны признать, что несмотря на многие постановления ЦК ДОСААФ СССР, сельская местность для радиолюбительства была и осталась неподнятой целиной.

В чем мы видим причины, мешающие более быстрому, отвечающему требованиям времени, развитию радиоспорта и радиолюбительства? Одна из них — это отсутствие четкой системы руководства со стороны комитетов ДОСААФ разных рангов. Об этом до сих пор принято было говорить лишь в кулуарах.



Соревнования по спортивной радиопеленгации требуют от спортсменов большого напряжения физических сил и владения техническими знаниями. Эти истины постигла Оксана Перелыгина. Сейчас она — член сборной команды страны. Впереди финалы IX Спартакиады народов СССР. Как и в первые свои старты, Оксана собрана, готова к бескомпромиссной борьбе.

На снимке: Оксана Перелыгина.

Фото А. Аникина

Сложилась такая ситуация. Радиотехнические и объединенные технические школы, при которых функционируют многие спортивные клубы (фактически единственные подразделения, которые квалифицированно могут вести методическую и спортивную работу, готовить общественных тренеров и судей и т. п.), подчинены Управлению военно-морской и радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР и Управлению военно-технической подготовки ЦК ДОСААФ СССР, которые, по сути дела, не несут ответственности за уровень развития радиоспорта. Эта задача возложена на Управление технических и военно-прикладных видов спорта ЦК ДОСААФ СССР, но у него фактически нет рычагов активного влияния на начальников школ (а именно они в большинстве случаев возглавляют спортивные клубы).

Не смогло в полной мере решить проблему и создание на местах спортивно-технических клубов, тем более, что не везде есть республиканские СТК, не говоря об областных и краевых. Казалось бы, СТК и организуются то для спортивных дел, но они, главным образом, занимаются хозрасчетной деятельностью. Из 2860 таких клубов лишь около трети пока имеют радиоспортивные секции. В результате радиоспортсмены на местах зачастую остаются беспризорными.

Новые большие задачи, вытекающие для технического творчества из решений XXVII съезда КПСС, требуют существенного изменения стиля работы и совершенствования организационной структуры руководства радиоспортом в системе ДОСААФ сверху до низу. Этого с полным основанием ждет радиолюбительская общественность.

Активную, по-партийному боевую позицию во всех делах, связанных с дальнейшим подъемом радиолюбительского движения, должны занять федерации радиоспорта. Недавно президиум ФРС СССР принял постановление «О задачах развития массовости радиоспорта и радиолюбительства, вытекающих из решений XXVII съезда КПСС». Главная его цель — поднять массы энтузиастов радиоэлектроники на поиск новых, более эффективных и прогрессивных форм и методов работы с молодежью, на оказание помощи членам ДОСААФ через радиоспорт, через радиолюбительское конструирование овладевать знаниями микроэлектроники и компьютерной техники.

Мы, несомненно, выполним эти задачи. Но для этого необходимо решительно преодолевать отставание, смело вскрывать недостатки, дать радиоспорту и радиолюбительству импульс ускорения.

Кому нужны энтузиасты?

«...Райком ДОСААФ безразличен к нашим делам и проблемам. Вот и пустует нынче наш прекрасный радиокласс» (Ю. Дмитриев, село Григорцево, Костромская область).

«...Естественно, ребята перестали мне доверять. Устав ждать, они уходят из кружка» (Н. Россовский, село Карапсель, Красноярский край).

«Ускорение», «перестройка» — эти слова сейчас не сходят со страниц периодической печати. Они определяют суть времени, задачи, которые стоят перед нашим Обществом во всех сферах его деятельности. Касаются они, безусловно, и массового радиолюбительства, в котором накопилось немало проблем, нуждающихся в скорейшем разрешении. Об этом свидетельствует редакционная почта. Наш читатель тревожится, размышляет, советуется. Не все гладко в миллионной радиолюбительской семье.

Последняя почта принесла два письма из сельской местности. Несмотря на разницу поводов, заставивших их авторов обратиться за помощью в редакцию, они говорят об общих трудностях, с которыми сталкивается сегодня сельский радиолюбитель.

«Уважаемая редакция!

Живу и работаю в селе Григорцево Нерехтского района Костромской области вот уже четвертое десятилетие,— пишет нам начальник школьной радиостанции UZ3NWD Дмитриев Юрий Сергеевич.— Увлечение радио определило всю мою судьбу. С восемнадцати лет партизанил в Карелии — был радистом в партизанском отряде «Большевик». Затем воевал в составе 28-го гвардейского Киркинесского полка командиром радиоотделения. После войны закончил училище связи и вернулся на работу в Кострому. Сначала работал в Костромском областном радиоклубе, а затем переехал в село Григорцево и стал преподавать физику и математику в средней школе. Создал сначала небольшой радиокружок, потом при помощи директора школы, тоже ветерана войны, оборудовали радиокласс для изучения азбуки Морзе. Открыли коллективную радиостанцию.

В школе мы подготовили 56 радиоспортсменов, которые зарекомендовали себя и в армии отличными специалистами.

И райком ДОСААФ охотно зачислял наших ребят в отчеты о выполнении плана. Но сейчас райком потерял к радистам интерес. План подготовки специалистов для народного хозяйства выполняет автошкола, организованная в райцентре. Мы оказались никому не нужны.

Что же мы напрасно стараемся, прививая ребятам спортивно-технические навыки, знания радиотехники? Нет, не напрасно! В этом мы убеждены. Ведь люди со знаниями радиоэлектроники очень нужны селу. Например, один из моих выпускников, ныне агроном Николай Мясников, внес немало усовершенствований в автоматизацию различных сельскохозяйственных работ. Да разве только он! Но райком ДОСААФ безразличен к нашим делам и проблемам. Вот и пустует нынче наш прекрасный радиокласс. Да и на радиостанцию все меньше заглядывает ребят. И это очень обидно. На базе нашей школы можно было бы организовать сельский радиоклуб ДОСААФ.

Начальник школьной радиостанции села Григорцево Нерехтского района Костромской области
Ю. ДМИТРИЕВ (UA3OI)»

Второе письмо пришло из таежной сибирской деревни Карапсель Иланского района Красноярского края. В редакцию обращается тоже учитель Россовский Николай Петрович, также как и Юрий Сергеевич Дмитриев, организовавший в своей школе радиокружок. Вот что он пишет:

«...Все шло хорошо. Нам при школе выделили помещение из трех комнат. Вместе с учениками смастерили столы, отремонтировали класс и вспомогательные комнаты, самостоятельно изготовили аппаратуру для изучения азбуки Морзе. На занятия ходили 28 ребят. Следующим этапом мы планировали выйти в эфир на коллективной радиостанции. И тут ничего у нас не вышло. Вот уже более полутора лет я атакую Красноярский радиоклуб при РТШ ДОСААФ. Три раза подавал документы на получение коллективного и индивидуальных позывных. Но все безрезультатно. Очевидно, там работают «глухонемые». Та же самая история и с выделением аппаратуры для кружка «охота на лис».

Естественно, ребята перестали мне доверять. Устав ждать, они уходят из кружка. Из 28 человек осталось только четверо самых терпеливых.

Что же получается? Часто листаю страницы вашего журнала и вижу, что основная проблема в городе у самодеятельных кружков и клубов — это помещение. А у нас все наоборот. В школе во всем идут навстречу, а вот досаафовским организациям мы не нужны...»

Два разных письма. Кажется, что проблемы у этих сельских учителей разные. В григорцевской школе есть все условия: и помещение, и аппаратура, и энтузиаст-руководитель. Уже четвертое десятилетие работает в эфире коллективная радиостанция. В карапсельской школе радиокружок делает первые шаги. Но в обоих случаях сельские энтузиасты сталкиваются с одним и тем же явлением — равнодушием.

Надо ли объяснять и нерехтским и красноярским руководителям ДОСААФ, что радиоспорт — один из важнейших и актуальнейших на сегодня военно-прикладных видов спорта, который дает, кроме всего прочего, сельским ребятам практическую возможность приобщаться к начальным знаниям по электронике? Что такие учителя-энтузиасты, как Ю. Дмитриев и Н. Россовский — бесценная находка для сельской школы? Они — проводники технической культуры в деревне! Казалось бы, местные досаафовские органы обеими руками должны держаться за подобных людей, помогать им. На практике, к сожалению, оказывается другое.

Горько читать такие письма. Больно, когда чистый энтузиазм сталкивается с равнодушием. Люди, подверженные этой болезни, к сожалению, научились надевать маску прогрессивной и бурной деятельности, понимания современных задач, но это на словах, а на деле озабочены лишь тем, как бы, говоря о перестройке, и пальцем не шевельнуть для этого. Им, равнодушным, энтузиасты не нужны. Но массовому радиолюбительству без энтузиастов нельзя. Оно на них держится. Вот это и надо наконец понять местным организациям ДОСААФ.

Е. ТУРУБАРА



Клубы юных

ВНИМАНИЕ — ОПЫТ!

В Пензе живут тысячи подростков. Забота о их подготовке к службе в рядах Советской Армии во многом возложена на организации ДОСААФ. И мы эту работу ведем не только в учебных и спортивных организациях оборонного Общества, но и в подростковых клубах по месту жительства.

Первый такой клуб в нашем городе, названный «Юный техник», был открыт в 1971 г. Сейчас его посещают более 100 подростков. Ребята занимаются радиоконструированием, создают радиоуправляемые модели судов, автомобилей, самолетов. В Пензе насчитывается 118 таких клубов, а всего их в Пензенской области — 230.

За этими цифрами — большая работа, и прежде всего горкома КПСС и горисполкома, которые смогли объединить усилия городских общественных организаций и ведомств, привлечь к созданию подростковых клубов, в том числе радиоклубов, предприятия связи, промышленности, транспорта. Например, учебно-материальная база подросткового клуба «Импульс», в котором занимаются скоростной телеграфией, создана при активном участии областного производственного управления связи и объединенной технической школы ДОСААФ.

Военно-техническими видами спорта только в областном центре ныне занимаются в 30 подростковых коллективах.

Недавно в Пензе открыта детско-юношеская спортивная школа по радиоспорту. Особенность ее в том, что она создавалась не на пустом месте, а на базе сложившихся коллективов — клуба «Импульс» и коллективной радиостанции Дворца культуры часового завода, являющихся сегодня кузницами сильных радистов-скоростников и коротковолновиков страны. Их опыт, на наш взгляд, весьма поучителен и может быть использован в других досаафовских коллективах.

Г. КОМАР, председатель Пензенского обкома ДОСААФ

С 1928 г. начинает свой отсчет история радиоспорта в Пензе. Именно в этом году в городе была создана секция коротких волн или, как тогда говорили, «клуб слухачей». Сюда приходили послушать бывшее в диковину радио. Действовала уже в ту пору и клубная коллективная радиостанция.

Многое изменилось с того далекого времени. Ныне в Пензе около 500 любительских станций, из них 40 — коллективные. О пензенских радиоспортсменах знают далеко за пределами области.

Вот несколько примеров. Коллективная радиостанция первичной организации ДОСААФ часового завода — UZ4FWO, которой руководит мастер спорта международного класса Леонид Евгеньевич Чернев, в начале восьмидесятых годов прочно заняла место в десятке сильнейших команд, а в 1984 г.— возглавила ее. С 1980 г. операторы UZ4FWO более 20 раз становились победителями международных соревнований различного ранга. Они были призерами неофициального чемпионата мира, бронзовыми призерами чемпионата СССР и серебряными призерами первенства страны среди женщин. На коллективной радиостанции подготовлены 4 мастера спорта СССР международного класса, 6 мастеров и 10 кандидатов в мастера спорта.

В те же годы в Пензе вырос еще один сильный коллектив — секция радистов-скоростников при горкоме ДОСААФ, которых тренирует Михаил Иванович Степин. Среди его воспитанников — 9 мастеров спорта СССР, чемпионы Европы Эльвира Арюткина и Олег Беззубов. В состав сборной СССР входят их товарищи — Елена Фомичева, Дмитрий Василистов, Светлана Калинкина, Олег Букин, Игорь Киселев и Юлия Бублей. Пришли первые успехи и к пензенским радистам-многоборцам. Молодая спортсменка Лариса Чакир в 1985 г. была в тройке призеров чемпионата СССР.

Если вычертить график развития радиоспорта в области, мы увидим линию крутого взлета, максимум которой приходится на последние пять — семь лет. Как это произошло? Ответить на вопрос не просто, потому что не прост был путь пензенских спортсменов к успеху.

Нельзя сказать, что до этого в Пензе вообще не занимались радиоспортом. Были и скоростники, и коротковолновики, и «охотники на лис», но их класс, уровень подготовки оставлял желать много лучшего. А главное, чего недоставало — тренеров, которые бы не побоялись большой работы, видели перспективу, умели мечтать, мыслить...

Коллективная радиостанция UZ4FWO была организована в 1975 г. Тогда ей выделили две комнаты в только что построенном Дворце культуры производственного объединения «Заря». Сразу же началась кропотливая работа по оснащению станции техникой, доведения ее параметров до современного уровня. Вместе с Леонидом Черневым трудились Игорь Корольков, Михаил Шабанов, Сергей Холодов, Владимир Дроган. Позже пришли Павел Власов и Юрий Вуколов.

Будущие мастера спорта уже в то время были неплохо тренированы, но для выполнения высоких спортивных разрядов им недоставало совершенной аппаратуры. Они создавали ее своими руками: модифицировали стандартные схемы, внедряли новые приспособления, организовали свою лабораторию и мастерскую.

На крыше Дворца культуры появилось целое антенное поле. Были рассчитаны, сконструированы и установлены многоэлементные антенные системы (12- и 8-элементные на диапазон 10 м; 10- и 8-элементные волновые каналы; 6- и 3-элементные каналы на 20 м). На UZ4FWO впервые в Советском Союзе был смонтирован 5-элементный канал на диапазон 40 м и 3-элементный канал на 80 м. На создание антенного хозяйства ушло примерно три года.

В 1978 г. Чернев и Корольков первые выполнили нормативы кандидатов в мастера, а еще через год оба стали мастерами спорта.

Первые успехи скоростников относятся к 1979 г. Трудно определить, кому пришлось сложнее — Степину или Черневу? Забот хватало у обоих. Если на коллективную радиостанцию часового завода сразу пришла группа подготовленных радиолюбителей, то Степину пришлось прежний состав секции радистов при горкоме ДОСААФ расформировать из-за крайне низкой дисциплинированности спортсменов. Именно это явилось причиной поражения пензенских скоростников на зональных соревнованиях в 1977 г.

— На тех соревнованиях я впервые выступал в качестве тренера,— вспо-

минает Михаил Иванович.— Мы заняли тогда лишь восьмое место из девяти.

Сразу после соревнований Степин набрал совершенно новый состав секции, абсолютно неподготовленный, но заинтересованный в успехе ее работы. Первая его группа — 30 ребят — была из средней школы № 2 г. Пензы. Правда, этот состав не сложился в основной, базовый коллектив секции. Лишь Светлана Бученкова выполнила со временем норматив мастера спорта СССР. Но тренер и не думал ограничиваться только одним набором. Возможность тренироваться предоставлялась всем желающим. Многие ребята приводили в секцию своих друзей.

Через год Степин сумел подготовить и выставить на зональные соревнования вполне боеспособную команду. В 1978 г. она заняла уже не восьмое, а четвертое место, а в следующем — на соревнованиях среди школьников — пензенские скоростники победили сначала на зональных, затем выиграли первенство России и заняли третье место на первенстве СССР. Именно тогда в Пензенском обкоме ДОСААФ, в областной федерации радиоспорта поняли, что в Пензе появился новый способный коллектив, что его победы — явление не случайное. С этого момента Степин начал ощущать более активную поддержку как со стороны обкома ДОСААФ, так и областной федерации радиоспорта. Правда, ее председатель Александр Валентинович Волков и раньше помогал тренеру в решении самых различных вопросов.

К этому времени сложился и творческий союз операторов UZ4FWO и радистов-скоростников. Начали активно взаимодействовать не только тренеры Чернев и Степин, но и целые коллективы спортсменов. Они вместе участвовали в соревнованиях, вместе проводили свободное время. Степин организовывал методические тренировки по радиотелеграфии со спортсменами коллективки с часового завода. Чернев и его подопечные изготавливали и внедряли новую аппаратуру, что значительно облегчало и ускоряло тренировочный процесс в приеме и передаче радиограмм.

Тогда в Пензе еще не был решен вопрос о размещении секции Степина. Она ютилась в неприспособленной комнатушке на территории Пензенского детского парка «Спутник». Учебно-тренировочная база UZ4FWO была и оснащеннее и просторней. Поэтому оба коллектива фактически некоторое время работали совместно в помещениях Дворца культуры.

В начале восьмидесятых годов в Пензе по решению партийных и советских органов создавалась целая сеть подростковых клубов по интересам. Один



Инструктаж перед забегом многоборцев проводит тренер В. Гаврилов.



Занимаются молодые коротковолновики.

Фото А. Ивашина

из них был передан радиоспортсменам, и секция скоростников разместилась в новом клубе, который ребята назвали «Импульс».

Через два месяца в клуб на тренерскую должность пришел Василий Васильевич Гаврилов. Он стал заниматься с многоборцами. Именно здесь, в «Импульсе», и сложился окончательно коллектив, над созданием которого так упорно трудился М. И. Степин.

В клубе существует, как шутит Михаил Иванович, «самоуправление и самоуправство». На тренировках, а также в вопросах методики мнение тренера неоспоримо и безусловно. Это и называют «самоуправством». Но есть в «Импульсе» и официально выбираемый совет — орган самоуправления. Состоит он из пяти человек и занимается всей деятельностью коллектива, начиная от организации занятий и до проведения праздников. Председателем совета является Эльвира Арюткина. Обязанности в совете распределены с учетом наклонностей каждого его члена. Принцип заинтересованности — один из главных в работе не только совета, но и всего коллектива. Валентин Рыбаков и Игорь Киселев, например, изготавливают манипуляторы, Света Калинкина — ответственная за «продовольствие»: в клубе принято пить чай с вареньем, конфетами, иногда с пирожными. Особо усердные радисты в иные дни проводят в клубе все свое свободное время. Это, разумеется, не значит, что полдня они занимаются только радиотелеграфией. Здесь они готовят уроки, играют в настольный теннис, шахматы, смотрят телевизионные передачи.

Выпускают ребята и свою газету. Члены редколлегии ведут летопись клуба.

В клубе действует система шефства. Старший выбирает себе подшефного из младших и занимается с ним, когда это необходимо, как по общеобразовательным, так и по спортивным дисциплинам. Причем ни шефа, ни подшефного никто никому не назначает. Существует только одно ограничение — новички. Пока не достигнут определенного уровня в радиотелеграфии, они не могут идти в подшефные. Сначала с ними обязательно занимается тренер.

Девиз членов «Импульса» — «Учиться без троек». Система шефства не только помогает следовать ему, но и снимает до 60 % нагрузки с тренеров в воспитательной работе. По многим вопросам тренеры советуются с родителями своих воспитанников, а также со школьными преподавателями.

Мысль о создании в Пензе ДЮСТШ по радиоспорту появилась лет пять назад. Но тогда еще не сформировались предпосылки для ее существования. Не хватало не только оборудованных классов, но и подготовленного тренерско-преподавательского состава. А главное — не было выработано определенной системы подготовки спортсменов. И вот опыт, накопленный в «Импульсе», явился тем фундаментом, на котором и была создана в 1985 г. ДЮСТШ. Она открылась при активном участии и содействии Пензенского обкома ДОСААФ, при поддержке областного совета профессиональных союзов и Первомайского райкома партии.

Организационно ДЮСТШ разбита на отделения или филиалы, находящиеся в разных районах города. В нее вошли и клуб «Импульс», и коллективная радиостанция UZ4FWO. Они составили ядро новой учебной организации, присоединившей к себе отделения многоборцев в детском парке «Спутник» и «охотников на лис» из средней школы № 36.

Директором ДЮСТШ стал Л. Чернев. Отделение спортивной радиопеленгации возглавил И. Корольков, Степин продолжает тренировать скоростников, Гаврилов — радиомногоборцев.

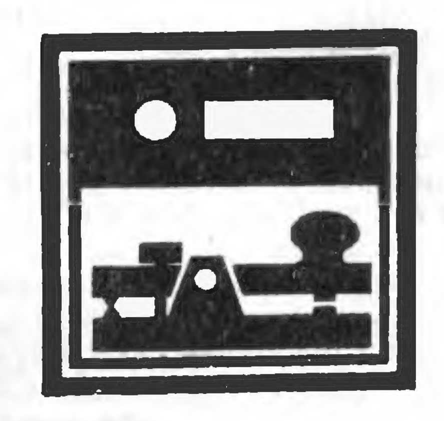
Воспитательная система, возникшая в «Импульсе», сегодня взята за основу всеми отделениями Пензенской ДЮСТШ. И это приносит ощутимые плоды. В парке «Спутник» издавна работает много различных кружков и секций для школьников. Филиал ДЮСТШ по радиомногоборью открылся здесь только в сентябре 1985 г., и уже через месяц в него перешло из других кружков около двух десятков ребят, хотя специального набора и не проводили. Просто сами они почувствовали, где им интересней заниматься.

Структурная организация школы возможно и не нова, но интересна. И вот почему: каждый филиал имеет право на инициативу и реализацию собственного творческого потенциала.

Руководители ДЮСТШ, ее тренеры — люди молодые. У них нет еще солидного педагогического стажа. Многим из них не исполнилось и 25 лет. М. И. Степину, правда, за тридцать. Он учится на третьем курсе педагогического института заочно. Всем им присуща искренность, вера в свои силы, огромное желание делать порученное дело как можно лучше.

Пензенская ДЮСТШ только начала свою жизнь. Время даст ей верную оценку. Пока еще рано делать выводы. И все же будем надеяться, что ее деятельность сложится в целое направление в радиоспорте и заявит о себе во весь голос.

А. ПОПОВ,
директор Пензенского
Дома ДОСААФ



«Прогресс» черепашьим шагом

Не открою Америки, если скажу, что достижения в радиоспорте, его массовость, как и в любом другом техническом виде спорта, немыслимы без соответствующего оснащения. В данном случае — это и связная КВ и УКВ аппаратура, и радиопеленгаторы, и электронные телеграфные ключи, и многое другое.

И еще один немаловажный фактор. Надо иметь не просто достаточное количество аппаратуры — она должна быть современной по всем показателям (параметрам, элементной базе, дизайну) и к тому же высокого качества.

Как же обстоят дела со спортивной техникой сегодня?

«В настоящее время,— пишет в письме в редакцию журнала «Радио» заместитель начальника коллективной радиостанции UB4MZE А. Абрамов,— сложилось положение, при котором даже не каждый коллектив имеет возможность создать аппаратуру, отвечающую современным требованиям. А это в значительной мере снижает, например, авторитет коллективных радиостанций ДОСААФ как центров радиолюбительского движения. Поэтому на станции не обойтись без аппаратуры заводского изго-

товления, которая явилась бы образцом для радиолюбителя. Но купить ее невозможно. Нужно сказать, что сложности в приобретении спортивной техники, несомненно, тормозят развитие радиоспорта».

Прав Абрамов. Действительно, изготовить своими руками классный трансивер, хороший радиопеленгатор и даже электронный телеграфный ключ с памятью под силу далеко не каждому спортивному коллективу, не то что отдельным радиолюбителям. Современные элементы не дешевы, да и в продаже многих из них не бывает. Нет возможности и самому изготовить механические узлы. А все, что выпущено промышленностью в одиннадцатой пятилетке для нужд радиоспорта, можно по пальцам пересчитать.

Но не будем сейчас касаться вопросов снабжения радиодеталями и производства спортивной радиоаппаратуры «большой промышленностью». Это — темы для отдельного разговора. Посмотрим, как обстоят дела с выпуском техники для радиоспорта на предприятиях ДОСААФ. Ведь именно они, в первую очередь, должны удовлетворять запросы организаций оборонного Общества, в том числе и коллективных радиостанций, о которых пишет А. Абрамов.

Отвечает ли технический уровень и качество изделий для радиоспорта, выпускаемых на предприятиях ДОСААФ, требованиям времени? Могут ли они конкурировать с современными зарубежными образцами соответствующих классов? А именно с этих позиций следует рассматривать любое промышленное изделие.

К сожалению, на эти вопросы нельзя дать положительный ответ. Вот что говорится по этому поводу в итоговом документе конференции по качеству автотренажеров и радиоаппаратуры, проходившей в апреле нынешнего года в Киеве:

«— технический уровень... спортивной радиоаппаратуры не в полной мере отвечает современным требованиям спортивных и учебных организаций оборонного Общества;

— недостаточное качество выпускаемой спортивной радиоаппаратуры вызывает справедливые нарекания учебных и спортивных организаций ДОСААФ;

— на предприятиях и у разработчика не ведется систематическая, целенаправленная работа по повышению качества изделий, опыт эксплуатации изделий в спортивных и учебных организациях ДОСААФ должным образом не изучается».

После этого не удивительно, что к нам в редакцию приходят письма, подобные тому, что прислал Ю. Сажнев из Челябинска.

«В областной радиотехнической школе ДОСААФ,— читаем в его письме,— я познакомился с радиостанцией «Школьная» и трансивером «Эфир». Какое же жалкое впечатление производят они! Глядя на «Школьную», подумал, что это какой-то древний аппарат... Не лучше и трансивер «Эфир».

Это далеко не единичное высказывание о спортивной технике, разрабатываемой Харьковским конструкторско-технологическим бюро ДОСААФ и выпускаемой киевским опытно-экспериментальным заводом ДОСААФ. Не удовлетворяет потребителей и микропередатчик «Маяк». Это, что называется, «ни рыба, ни мясо». Для микромаяка он излишне усложнен и дорог, а функции «лисы» — ему не под силу. Немало нареканий и на качество радиостанции «Лавина», предназначенной для радиомногоборцев.

Невольно возникает вопрос: а почему вообще увидели свет такие изделия, как «Школьная», «Эфир», «Маяк»?

Одна из причин этого, по-видимому, кроется в том, что радиоаппаратура досаафовских предприятий распространяется только среди организаций оборонного Общества, а нужда, как говорится, заставляет их брать все, что дают. Да и выпускаются изделия в небольших количествах. Например, в прошлом году было изготовлено 240 трансиверов «Эфир». Сколько же потребуется лет, чтобы удовлетворить нужды радиоспорта?

Похоже на то, что дефицит спортивной аппаратуры притупил у конструкторов чувство нового. А ведь от них в большей степени, чем от кого-либо другого, зависит технический уровень изделий. Именно они, в первую очередь, обязаны быть хорошо осведомлены и о сегодняшнем состоянии техники, и о тенденциях ее развития. В противном случае конструировать современную аппаратуру просто невозможно.

В некоторых выступлениях на конференции в Киеве и на заседании постоянно действующей комиссии ЦК ДОСААФ СССР по вопросам производственной деятельности предприятий ДОСААФ прозвучало утверждение, что одна из последних разработок ХКТБ ДОСААФ — трансивер «Волна» отвечает, мол, самым высоким мировым требованиям. Увы, но придется разочаровать авторов этого утверждения. По своим параметрам «Волна» сравнима, и в этом признались на конференции сами разработчики, с трансиверами TS120, TS130. Возможно, и так. Но эти аппараты непродолжительное время фигурировали на мировом рынке еще в конце семидесятых годов. Киевский же опытно-экспериментальный завод планирует изготовить установочную партию «Волны» не ранее следующего года. Да и о каком мировом уровне может идти речь, если динамический диапазон нового аппарата (а это сегодня один из основных параметров) немногим более 70 дБ! В трансиверах, серийно выпускаемых сейчас за рубежом, этот параметр характеризуется цифрами 80...90 дБ. Замечу, кстати, что московский коротковолновик В. Дроздов (RA3AO) в своей разработке перешагнул рубеж 100 дБ.

На встрече с трудящимися города Тольятти Генеральный секретарь ЦК КПСС М. С. Горбачев отметил:

«Причины многих негативных тенденций в нашем машиностроении, других отраслях связаны с ориентацией не на создание принципиально новой, лучшей в мире техники, а часто на мелкое совершенствование уже освоенных машин. Надо отказаться от философии подражания. Не годится во всем идти по чужим следам, проторенными дорогами».

К сожалению, разработчики из ХКТБ даже на ровной, проторенной дороге находят ухабы. Приведу пример, почерпнутый из выступления на конференции заместителя начальника ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля С. Казакова.

Когда давалось задание на разработку УКВ трансиверной приставки «Тиса», заказчик просил взять за основу конструкцию, созданную московским ультракоротковолновиком С. Жутяевым (UA3FL), заменив в ней лишь некоторые компоненты современными. Она повторена сотнями советских радиолюбителей и отлично себя зарекомендовала. К тому же снизилась бы стоимость приставки, сократились сроки разработки (а это немаловажно, если учесть, что УКВ аппаратура у нас вообще не выпускается). Конструкторы ХКТБ почему-то пошли «своим путем». Они, например, вместо полосковых линий, как это было сделано у Жутяева, применили обычные контуры, что ухудшило стабильность частоты, усложнило настройку.

В общем, то, что выходит «в свет» из стен ХКТБ, не всегда, мягко говоря, оказывается до конца проработанным. Взять, к примеру, трансивер на 160-меровый диапазон «Юность». Можно ли считать его удачным? Судите сами. Его широкополосный выходной каскад выполнен по двухтактной схеме на транзисторах КТ934В, каждый из которых может обеспечить выходную мощность 25...30 Вт (то есть в сумме оба транзистора

дадут 50 Вт!), в то время когда требуется всего пять. Применение усилителя радиочастоты, обеспечивающего чувствительность 5 мкВ, потребовало, чтобы имеющийся в аппарате аттенюатор был постоянно включен. Заметим, что изготовителю — ужгородскому производственному комбинату ДОСААФ удалось безболезненно исключить из трансивера... более 100 элементов и упростить конструкцию, сохранив все электрические параметры. Непонятно лишь, почему этот усовершенствованный аппарат до сих пор не выпускается?

Или взять усилитель мощности УМ-200, который в этом году начнет осваивать киевский ОЭЗ. В нем применены две дефицитнейшие лампы ГУ-72Б ценою более 100 руб. каждая. Третья часть стоимости усилителя приходится на них! А почему бы не сделать аппарат на широкораспространенных лампах ГУ-50 (стоят всего 4 руб. 50 коп.). Поражает воображение и конструкция усилителя. Разве стал бы даже мало-мальски опытный коротковолновик наматывать катушку выходного контура на полистироловом каркасе и располагать ее вблизи выходных ламп? А именно так поступили разработчики из ХКТБ.

Печально, что даже во время приемки опытных образцов, когда, казалось бы, изделие должно быть «вылизанным», то и дело обнаруживаются конструкторские недоработки, которые разработчики впопыхах пытаются устранить. Так, например, было с передатчиком «Сигнал», трансивером «Эфир-М».

Вызывает тревогу и такой факт. Часть важнейших параметров, заложенных в проект нового отраслевого стандарта на радиостанции для радиоспорта (кстати, в нем ни слова не сказано об УКВ технике), подготовленный сотрудниками ХКТБ, соответствует даже не «вчерашнему», а скорее «позавчерашнему» дню спортивной радиоаппаратуры. Сейчас, например, реальную избирательность связных любительских приемников оценивают не только по интермодуляционным искажениям третьего порядка, но и по интермодуляционным искажениям пятого порядка, динамическому диапазону, внутриполосной и кроссмодуляции. Между тем ничего этого в проекте нет. И если он будет утвержден, значит, и в девяностые годы на коллективных радиостанциях мы не увидим современных трансиверов. Зато разработчики, а вместе с ними и изготовители, прикрываясь таким ОСТом, будут жить преспокойно.

У конструкторов для спокойной жизни есть еще одна причина.

— Мы,— говорит главный конструктор по радиоэлектронике ХКТБ ДОСААФ В. Калаев,— не разрабатываем изделия, отвечающие современнейшим требованиям, так как заранее знаем, что киевский завод — наш основной партнер — не в состоянии изготовить такую аппаратуру...

Сказанное подтвердил на совещании и начальник ХКТБ В. Мороз.

Получается парадоксальная ситуация. Изделие разрабатывается исходя не из современных требований к нему, а из возможностей предприятий ДОСААФ. И это в наши-то дни!

Справедливости ради, следует признать, что возможности того же киевского опытно-экспериментального завода весьма ограничены. В этом убедились и участники совещания по качеству, когда знакомились с ОЭЗ. Предприятие наводило на грустные размышления, вызывало разочарование. Да это и понятно. Завод отнюдь не первоклассный. Медленно здесь внедряются прогрессивные технологические процессы. Передние панели радиоаппаратуры до сих пор фрезеруют вместо того, чтобы использовать литье. А это значит, что часть металла переводится в стружку. Высок уровень ручного труда. Станочный парк старый, да и коэффициент использования его низкий (главный инженер завода В. Дадеко постеснялся назвать точную цифру). Даже во время работы совещания по качеству многие станки бездействовали. Не удивительно, что на ОЭЗ очень большие накладные расходы, приводящие к резкому удорожанию продукции.

Не знаю, кто больше виноват — конструкторы или заводчане, но «планарный» верньерный механизм, к примеру, который, как предполагается, будет унифицированным для всей связной аппаратуры, все еще несовершенен. Новый верньер, по крайней мере экземпляры, которые автору этих строк довелось «пощупать», по своим механическим свойствам уступает широко распространенному среди радиолюбителей верньеру от приемников Р-253, Р-311. Насечка на нем режет пальцы.

Подводят киевлян и их партнеры по кооперации, в частности одесский производственный комбинат ДОСААФ, который нередко поставляет недоброкачественные печатные платы, особенно двусторонние. То в них неметаллизированы переходные отверстия, то замкнуты токопроводящие дорожки и т. п. На заводе пытаются такие платы довести до кондиции, но первоначальный брак неизбежно сказывается на качестве изделия в целом.

Заводчане говорят, что в их адрес поступает небольшое количество рекламаций. Однако это вовсе не значит, что изделия ОЭЗ являются надежными. Просто радиолюбителям быстрее их отремонтировать, довести «до ума» (даже при отсутствии необходимой документации), нежели заниматься перепиской с заводом и пересылкой аппаратуры.

Факты подтверждают, что продукция ОЭЗ зачастую не блещет высоким качеством. Например, из четырех радиостанций «Лавина», отправленных в прошлом году в РСТК Эстонской ССР, в трех оказались непропаянными кварцевые резонаторы на 500 кГц. Из 15 «Лавин», поступивших в Брестскую область, в девяти не работал переключатель диапазонов. Причина проста. На заводе не делается технологический прогон аппаратуры, она не подвергается тряске и «климатическому удару», позволяющим выявить многие скрытые дефекты. Слабо работает и служба ОТК.

«Мы не можем дальше мириться с тем,— отметил в докладе на пленуме ЦК ДОСААФ председатель ЦК ДОСААФ СССР адмирал флота Г. М. Егоров,— что работники таких, например, предприятий, как... киевский опытно-экспериментальный завод, выпускающие негодную продукцию, живут без особых забот, получая сполна зарплату, премии и другие блага».

Коренное улучшение качества продукции выдвинуто нашей партией в ряд важнейших задач. «Это,— говорится в Политическом докладе ЦК КПСС XXVII съезду КПСС,— наш ближайший и крупный резерв. Без высокого качества сегодня невозможно ускорение научно-технического прогресса. Из-за конструкторских недоработок, отступлений от технологий, применения недоброкачественных материалов, плохой отделки мы несем большие материальные и моральные издержки. Страдают точность и надежность машин и приборов...»

Этот справедливый упрек в полной мере должен принять на свой счет киевский ОЭЗ — ведущее предприятие ДОСААФ по выпуску аппаратуры для радиоспорта.

Как видим, проблем, связанных с выпуском аппаратуры для радиоспорта предприятиями ДОСААФ, много. Их нужно решать, решать в комплексе и без промедления, учитывая при этом, что планомерное развитие радиоспорта имеет не только спортивное, но и оборонное, и социальное — в широком смысле слова — значение.

А. ГУСЕВ,
спецкорр. журнала «Радио»

Киев — Харьков — Москва

ИЗВЛЕКАЯ УРОКИ

Кубок СССР по спортивной радиопеленгации и многоборью радистов — первые крупные соревнования в год летней Спартакиады народов СССР. Третий раз подряд подобная встреча проводится в Ставрополе. Для спортсменов — это возможность показать свои зимние заготовки, оценить силы соперников. Для тренеров сборной — определить кандидатов в главные команды страны.

— На нынешнем Кубке СССР,— рассказал нам тренер сборной страны А. Кошкин,— для «лисоловов» были введены новые правила. В виде эксперимента мужчины всех возрастных групп выступали по единой программе и по единому списку. Таким образом, молодежь могла померяться силами в очной борьбе с опытными мастерами. И нужно сказать, что выступала она на равных. Среди юношей высокий класс показал У. Тимротс из Латвии, обладающий завидной стабильностью, у юниоров отличились С. Гуреев из Ставрополья и земляк У. Тимротса — А. Петровскис, которые на диапазоне 144 МГц обошли даже чемпиона мира Ч. Гулиева. С. Гуреев и А. Петровскис выполнили норматив мастера спорта СССР.

Подводя итоги этого эксперимента, можно констатировать, что он себя оправдал.

У женщин победила отлично начавшая сезон самая титулованная наша спортсменка, заслуженный мастер спорта СССР Галина Петрочкова. Она находится в великолепной спортивной форме и продолжает радовать своим неувядаемым мастерством. К сожалению, явно ниже своих возможностей выступила ее подруга по сборной, чемпионка мира Надежда Чернышова. Пятое место, занятое ею в борьбе за Кубок, не может удовлетворить ни спортсменку, ни ее тренеров.

По мнению тренера сборной СССР по радиомногоборью Ю. Старостина, соревнования за Кубок в этот раз порадовали хорошей физической и тактической подготовкой спортсменов. На нынешних состязаниях они продемонстрировали, что умеют извлекать полезные уроки из прошлых неудач. Большинство участников заметно улучшило результаты в приеме и передаче радиограмм. Особенно блеснули многоборцы высоким качеством работы на ключе.

Несколько улучшились результаты и в остальных видах многоборья. Например, в соревновании по стрельбе многие из спортсменов выбили более 90 очков, а Ольга Лещикова из Кургана — 98 из 100. Не всякому стрелку удается так удачно выступить с оружием, которое выдается непосредственно на огневом рубеже.

Постепенно преодолевают многоборцы и традиционное отставание в метании гранат и в ориентировании. Только один из 35 участников не справился с дистанцией, хотя, как обычно, карты оставляли желать лучшего.

Как и в спортивной радиопеленгации, удачно выступала молодежь. Среди женщин второй год подряд занимает высшую ступеньку на пьедестале почета пензенская спортсменка Лариса Чакир (1965 года рождения). А мастер спорта из Новосибирска Е. Коршикова была третьей. Это — совсем молодая спортсменка. На следующий день после закрытия соревнований ей исполнилось 18 лет.

Пристальное внимание тренеров привлекла 15-летняя новосибирская школьница Вера Иванова, которая в кроссе уступила только победительнице в этом упражнении — мастеру спорта СССР международного класса Галине Поляковой из Ельца. В других видах Вере не удалось показать таких же высоких результатов, но ее возраст и настоящий бойцовский характер позволяют надеяться, что у девушки хорошее спортивное будущее.

К сожалению, среди участников как никогда мало было юношей. Всего шесть человек против 12 в 1985 г. Это говорит о том, что на местах слабо работают с молодежью. Сбавила темпы Молдавия, Украина, неблагополучно обстоят дела с подготовкой молодых радиомногоборцев в Закавказье и Прибалтике.

Есть над чем задуматься тренерам, занимающимся с молодежью.

Л. ЛАДА

ПРИВОДИМ РЕЗУЛЬТАТЫ СОРЕВНОВАНИЙ.

Спортивная радиопеленгация

Мужчины

1. С. Герасимов МС (Ленинград) — 104.38.
2. А. Бурдейный МС (Моск. обл.) — 106.17.
3. В. Чистяков МСМК (Моск. обл.) — 109.24.

Мужчины до 25 лет

1. С. Гуреев КМС (Ставрополь) — 111.34.
2. А. Петровскис КМС (Рига) — 112.30.
3. Д. Царев КМС (Дзержинск) — 120.08.

Юноши

1. У. Тимротс КМС (Рига) — 122.20.
2. М. Киргетов I разр. (Ленинград) — 127.06.
3. А. Кочаровский I разр. (Кишинев) — 130.00.

Мужчины старшего возраста

1. Л. Королев МСМК (Владимир) — 134.49.
2. В. Коршунов МС (Киев) — 134.49.
3. А. Петров МСМК (Ленинград) — 148.05.

Женщины

1. Г. Петрочкова ЗМС (Моск. обл.) — 143.40.
2. С. Кошкина МСМК (Моск. обл.) — 157.17
3. Г. Королева МСМК (Владимир) — 158.24.

Многоборье радистов

Мужчины

1. Г. Никулин МСМК (Моск. обл.) — 926.
2. В. Иксанов МС (Свердловск) — 889.
3. А. Милинцов МС (Моск. обл.) — 874.

Юниоры

1. Н. Овчинников МС (Новосибирск) — 829.
2. В. Смилык МС (Барнаул) — 802.
3. А. Соколов МС (Елец) — 785.

Юноши

1. С. Голосеев I разр. (Курган) — 830.
2. А. Обыденнов I разр. (Пенза) — 821.
3. Э. Мочалов I разр. (Пенза) — 810.

Женщины

1. Л. Чакир МС (Пенза) — 900.
2. Г. Полякова МСМК (Елец) — 895.
3. Е. Коршикова МС (Новосибирск) — 865.



ДИПЛОМЫ

● Учрежден диплом «Донская степь». Для его получения соискателям из европейской части СССР необходимо провести 10 QSO с членами СТК ДОСААФ г. Миллерово Ростовской обл., из азиатской части страны — 5 QSO. При работе на УКВ диапазонах (144 МГц и выше) и через радиолюбительские спутники достаточно установить всего 2 QSO. В зачет принимаются связи, проведенные, начиная с 1 января нынешнего года, любым видом излучения. Повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах.

Заявки в виде выписки из аппаратного журнала, заверенные в местной ФРС (СТК, РТШ ДОСААФ), следует высылать по адресу: 346100, г. Миллерово Ростовской обл., абонементный ящик 35, СТК ДОСААФ, дипломной комиссии.

Оплату за диплом и его пересылку (1 руб.) производят почтовым переводом на расчетный счет № 00700612 в городском отделении Госбанка г. Миллерово.

Условия получения диплома наблюдателями аналогичны.

● В ознаменование 275-летия со дня рождения М. В. Ломоносова учрежден диплом «Великий помор». Чтобы получить его, соискатели должны провести не менее 54 QSO со станциями мест, связанных с жизнью и деятельностью М. В. Ломоносова. Из них не менее 20 — со станциями из Архангельской обл. Каждая связь с мемориальными станциями будет засчитываться за 3 QSO. В зачет также идут и карточки-квитанции от архангельских наблюдателей (но не более 5 QSL).

На 160-метровом диапазоне достаточно установить 27 QSO. Здесь обязательна лишь одна связь с Архангельской обл.

В зачет идут связи, проведенные в период с 1 января по 31 декабря 1986 г. любым видом излучения. Повторные QSO не засчитываются

Заявку, составленную в виде выписки из аппаратного журнала и заверенную в местной ФРС (РТШ ДОСААФ, СТК), нужно не позднее 31 марта 1987 г. выслать по адресу: 163002, г. Архангельск, проспект Ломоносова, 32, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Диплом и его пересылку оплачивают почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет № 000700732 в Архангельской областной конторе Госбанка.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

QRP-ВЕСТИ

Мурманский коротковолновик Р. Дубяго (UA1ZFP) сообщает, что, используя на 80-метровом диапазоне передатчик с выходной мощностью 20 мВт, ему удалось провести CW QSO с UA1O, OH, SM. При работе на SSB связи ограничились Мурманской обл. На этом же диапазоне, но применяя более мощный передатчик (около 5 Вт), установлены QSO с OH, LA, SK, UB, UC, UA0W. На диапазоне 20 м, используя 500-милливаттный передатчик, проведены связи с SP, SM, IK, DF, DK, DL, HB9, DJ, YU, G, LB, LA, OH и с радиолюбителями как европейской, так и азиатской частей СССР.

«Работа на QRP и QRPP аппаратуре,— пишет в письме Р. Дубяго,— дает хорошее представление о прохождении радиоволн, что, безусловно, помогает успешно проводить QRO DX QSO».

ДОСТИЖЕНИЯ ПО РАБОТЕ ЧЕРЕЗ РС

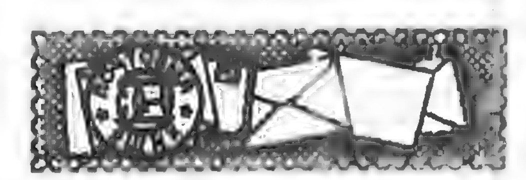
Позывной	Корреспонденты	Области	Страны	Очки
UZ3QYW	497	84	56	1197
UA9FDZ	534	78	54	1194
UZ1AWT	489	78	51	1134
UA4CBW	363	69	44	928
UZ9SWR	376	66	41	911
UR2JL	382	48	45	847
UR2RKI	363	42	47	808
UA9FBJ	335	51	39	785
UV3EH	352	48	38	782
UB5MGW	348	50	34	768

* * *

Позывной	Корреспонденты	Области	Страны	Очки
UI9IWA	194	55	33	634
UL7GAN	232	44	33	617
UC1CWA	94	25	20	319

Очередные сведения о достижениях по работе через радиолюбительские спутники редакция просит прислать до 15 сентября 1986 г.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)



Многих радиолюбителей нашего города, участвующих во всесоюзных соревнованиях по радиосвязи на КВ интересуют вопросы, связанные с их судейством. Вот, в частности, некоторые из них.

Какой дается допуск на несовпадение времени в отчетах?

Если неправильно принят контрольный номер, будут ли засчитаны связи, ближайшие к данной? Пострадает ли при этом наш корреспондент?

Когда по какой-либо причине «потеряна» связь, которая давала очки за корреспондента и область, начислят ли их судьи, если данный корреспондент встречается в отчете второй раз?

Намечается ли пересмотр нормативов спортивных разрядов, чтобы как-то компенсировать невозможность проведения (из-за низкой солнечной активности) QSO на высокочастотных диапазонах?

Е. СТЕЖКА (RW9AT)
г. Магнитогорск

Как сообщили редакции в ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля, если время проведения связи, указанное в отчетах корреспондентов, различается более чем на ±2 мин, то данная QSO не засчитывается.

При любых искажениях в контрольных номерах и позывных связь не засчитывается обоим корреспондентам, независимо от того, кто допустил ошибку. Соседние QSO при этом сохраняются. Однако когда исключенная связь являлась последней перед переходом на другой диапазон, то не засчитываются также QSO, проведенные за 2 мин до и в течение 2 мин после перехода. И если таких случаев будет пять, то участник снимается с зачета.

Исключение связи еще не означает, что будут аннулированы очки за корреспондента и область. Судьи приплюсуют их полностью, если имеется зачетная связь с данным корреспондентом, или частично, если будет

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА СЕНТЯБРЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 11.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1986 г. на с. 20.

	Азимут град.	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6													
	93	VK			14	14	14	14							
	195	ZS1				14	14	14	14	14	14	14			
	253	LU						14	14	14	14	14			
	298	HP							14	14	14				
	311Д	W2								14	14				
	344П	W6													
UA0 (с центром в Иркутске)	36Д	W6													
	143	VK	14	14	14	14	14	14						14	14
	245	ZS1				14	14	14	14	14					
	307	PY1						14	14	14					
	359П	W2													

	Азимут град.	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK			14	14	14	14							
	245	PY1					14	14	14	14	14	14	14		
	304Д	W2								14	14				
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	14	14	14									14	14
	167	VK	14	14	14	14	14	14						14	14
	333Д	G													
	357П	PY1													

	Азимут град.	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	14	21	21	21	14	14							14
	287	PY1					14	14	14	14	14				
	302	G						14	14						
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6													
	104	VK		14	14	14	14	14							
	250	PY1					14	21	21	21	21	14			
	299	HP							14	14	14	14			
	316	W2								14	14				
	348П	W6													

QSO с другим участником из этой же области.

Снижение нормативов спортивных разрядов в 1986—1988 гг не предусматривается. Чтобы компенсировать «потерю» высокочастотных диапазонов, во всесоюзных соревнованиях с января 1985 г. введен часовой перерыв. Это оговаривается в положениях о соревнованиях.

VHF · UHF · SHF

Достижения ультракоротковолновиков II зоны активности (Латвийская, Литовская, Белорусская ССР, Калининградская обл.)

Позывной	Квадраты	Области Р-100-О	Очки
UC2AA	323	72	
	117	33	
	10	5	1445
UC2AAB	331	64	
	96	24	
	10	4	1334
RQ2GAG	299	58	
	119	20	
	18	6	1292
UC2ABN	260	53	
	100	20	
	5	2	1105
UP2BJB	256	46	
	111	14	
	22	4	1098
UQ2GFZ	283	64	
	38	11	
	6	3	994
UC2WC	242	47	
	61	17	
	5	3	951
RC2AA	246	46	
	51	16	
	10	4	944
UQ2GAJ	208	33	
	89	16	
	22	7	918
UQ2NX	208	42	
	67	15	
	11	6	887
UQ2GCG	260	45	
	49	8	883
UQ2GLO	253	41	
	63	5	862
UQ2AO	205	34	
	74	11	
	10	5	828
UA2FCH	242	33	
	46	8	
	4	1	794
UP2BKH	221	36	
	48	5	
	2	1	752

РАДИОАВРОРА

«Аврора», которая наблюдалась с 12.55 UT 7 февраля этого года до 3.40 UT 9 февраля, по своей интенсивности превзошла всякие ожидания. Прохождение было в течение 81 % времени. Заметим, что 5 февраля 1983 года «аврора» наблюдалась в течение 58 % времени суток.

Интенсивная «аврора», достигающая Украины и позволяющая работать на диапазоне 430 МГц, наблюдается ежегодно (по крайней мере, с 1979 г.) в интервале 5—10 февраля.

Во время аврорального прохождения 7—9 февраля нынешнего года были побиты рекорды дальности связи как на диапазоне 144, так и на 430 МГц.

Вот что рассказывают о событиях этих дней ультракоротковолновики.

UA4WCA из Устинова: «Если 7 февраля была умеренная «аврора», то начиная с 11.30 UT 8-го до 3.00 UT 9-го я наблюдал прохождение почти непрерывно. Мне удалось провести связи с 19 новыми корреспондентами. Наиболее дальние связи были с ленинградцами RA1AKS и RA1ASK и финном — OH5LK».

UA4NM из г. Кирова: «Во время февральской «авроры» провел ряд QSO со станциями из 2, 4, 5, 7-го районов Финляндии, 6 QSO с радиолюбителями из Челябинской обл. (квадраты MO05, MO03, LO93) — UV9BT, UA9AET, UA9AHR, RA9AKJ, UA9AAG, UA9AKA, а также с UA1TEA, UA3IBK, UA3IFI, RA9WKK (LO64), UA9SL, UA1UW, UQ2GMD, UR1RWX. Наиболее дальние корреспонденты — SM2EZT и SM5IOT».

UA4NX из г. Кирова: «О прохождении мне 7 февраля сообщил по телефону UA4NM. В это время я был на работе и, естественно, часть сеансов пропустил. Но тем не менее получил 9 новых квадратов и 4 области. А всего провел 50 QSO с радиолюбителями из 21 области СССР. Среди них — UA3EAT, UR1RWX, RA9WKK, UA9SL, RA3LBK. Кроме того, есть связь с OH1AWW и SM5CNQ, до которого 1970 км.

Из нашего квадрата были активны UA4NM, UA4NW, UA4NT, UA4NDT, UA4NDW, из соседнего (LO 58) — UA4NDA и RA4NEQ».

RA3AGS из Москвы. «В первый день «авроры» у меня был только один новый корреспондент OH7KR. А 8-го творилось что-то невероятное: провел связи с операторами, находящимися на западе от меня,— DL9OM, DK3LL, LA2ABK, OZ1EKI, OZ1GER, LA8SJ, на востоке — UW9WP, UV9WC, на юге — RB5EU, UB5RCP, RB4IWK (из Донецка), RB5ADU. В активе есть QSO и с редкими на УКВ станциями: UA1CSE, UA1QBE, UA4NDA, UC2SA

Слышал голландца PA3COB, до которого свыше 2000 км, а также, как швед SM3AKW настойчиво приглашал кого-то перейти на диапазон 1215 МГц, где пока не было ни одного случая приема авроральных сигналов. Интересно, удалось ли ему гам QSO?»

UN1CD из Петрозаводска: «Итог моей трехдневной работы — 87 QSO с 20 областями СССР, находящимися между Прибалтикой и Уралом, Тамбовской, Тульской и Мурманской обл., Коми АССР и скандинавскими странами. Результаты могли быть и лучше, если бы не сильные индустриальные помехи, приходящие из-за радиоавторы с азимутов 30 и 330°».

UA3DJG из Подмосковья: «Уже в первый день, 7 февраля, состоялись такие нетрадиционные связи, как с OZ1FGR, LA8SJ, OZ3GW, RB5AL. Следующий день принес еще более интересные QSO: с DL7ZM, RB5EU, UB5BAE, UB5TBI, UB5RCP, RB5AGG, OK1HAG. Несмотря на то что каждый новый квадрат стал для меня уже редкостью, в первый день «выловил» три квадрата, во второй — восемь».

UR2RHF из Йыгева Эстонской ССР: «Несомненно, 7—9 февраля была «супераврора». Провел много связей с ГДР, ПНР, ЧССР, ФРГ, Западным Берлином. Впервые удалось связаться с голландцами PA0IJM, PA3AXY, PA3BDY, PA0KDV. Еще более дальние связи были с Великобританией — GM4ZRR/A и G4KUX. Новые области мне дали UC2LBD из Бреста и UB5RCP из Чернигова».

RB5EU из Синельниково Днепропетровской обл.: «Как ни невероятно, но это уже далеко не первая для меня, а точнее для моего QTH, радиоаврора. Но самая мощная. Началась она 8 февраля в 20.40 UT и продолжалась потом еще в течение пяти часов! До 23.00 UT проходили только советские станции (QSO с UZ3DD, UZ3AXJ, UA3DIG, UA3TCF, UA3PC, UA3DJG, RA3DPB, UA3DQS, UA3PPH, RA3RAS). Потом появилось много станций и из многих стран Европы. Выбирая в основном новых корреспондентов, с кем раньше не работал через метеоры, «тропо», E_s, записал в свой актив QSO с SM5CNQ, DK1KO, OK1OA; OK2KZR, UA3PFC, UB5RCP, DK0TU, PE1AGJ, DK3UZ, UP2BAW, RA3AGS, RA3DPB, DK2PH, SM7MKT, SK5EW, UQ2GCG, UA3IFI, RQ2GAG, UQ2AO, UQ2GAJ, UQ2GMD. OTF в некоторых случаях достигал азимута 320°, а это значит, что радиоаврора опустилась еще южнее. Из всех QSO наибольший интерес представляет связь, превышающая рекорд СССР, с PE1AGJ, до которого 2115 км!»

UA3MBJ из Ярославской обл.: «7-го, наконец, удалось провести DX QSO через «аврору» на 430 МГц с финном OH2DG и RA3LE из Смоленска. На следующий день продолжил работу на этом же диапазоне. Поначалу, кроме OH2DG, никого не слышал. И вот в 14.52 UT (азимут 305°) неожиданно громко услышал OZ7UH из Дании, который проводил связь с радиолюбителем из Швеции. Дал вызов... Результат — состоялась QSO с OZ7UH, до которого 1541 км. Перекрыт существующий рекорд СССР».

RA3LE из Смоленска: «На диапазоне 430 МГц сделал все, что задумал. Установил там 15 QSO, многие из которых были превышением европейского рекорда: с DJ9BV (трижды, QRB 1430 км!), OH2DG, UA3MBJ, RC2WBH, SM4IVE, SP1JX, DF5LQ, SM7GEP, OZ1GMP, SM0RAW, SM7BAE, UQ2GAJ и, главное, 8 февраля в 22.46 UT с голландцем PA0RDY, до которого 1800 км!

На 144 МГц вначале работал исключительно в надежде установить сверхдальние связи. Но после каждого вызова CQ DX G3 без всяких церемоний на меня «наваливались» PA, DL, OZ, SP, OK. Им я не отвечал, а упорно звал англичан. И когда все поняли, что я не отступлю от своей затеи, то не только перестали меня вызывать, но и «прогоняли» других с моей частоты. И вот в 00.48 UT 9 февраля на мой вызов последовал ответ G3XDY, до которого 2060 км! После этого я удовлетворил все заявки на QSO от других радиолюбителей».

ХРОНИКА

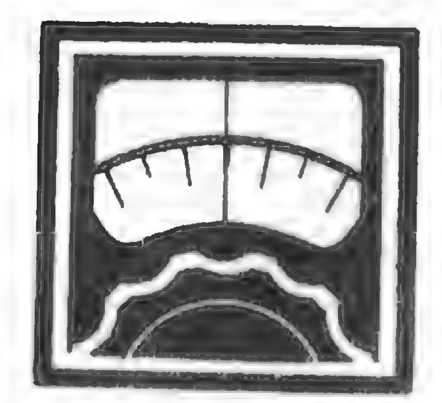
● UL7JCK из Усть-Каменогорска сообщает, что в Квадрантидах у него состоялась очередная MS связь с UA0AET из Красноярска (QRB 945 км), давшая ему пятую область на диапазоне 144 МГц. Из восточного региона активны UL7BAT из Петропавловска и UA9UKO из Кемеровской области, которые связались между собой. Через метеоры работал UA9YEB из Барнаула.

● На станции UA1ZCL из Мурманской обл. на частоте 144,390 МГц круглосуточно (за исключением периодов, когда работает владелец станции) включен маяк. Он предназначен для определения интенсивности отражений от метеорных следов. Его антенна с коэффициентом усиления 8 дБ направлена по азимуту 220°. В центральном районе РСФСР в конце января регулярно были слышны его пинги и короткие бурсты со средним интервалом следования около одной минуты. Об этом сообщил в редакцию UZ3DD из Клина Московской обл.

● RB5LGX из Харьковской обл. информирует, что из Днепропетровской обл. на частоте 144,282 МГц работает маяк UB4EZZ. Несмотря на расстояние — 220 км, он принимает его сигналы в любое время.

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!



Генератор поля для обучения пеленгованию

С ростом числа занимающихся спортивной радиопеленгацией особое значение приобретает эффективность подготовки спортсменов, в частности обучение их технике пеленгования. Здесь добрыми помощниками тренера должны стать современные технические средства обучения, тренажеры.

Описываемый ниже прибор предназначен для обучения навыкам оперативной радиопеленгации в диапазоне 80 м спортивным радиопеленгатором с расстояния 1...2 м (в помещении). Использование для этой цели обычного передатчика или микромаяка малоэффективно, так как вблизи плохо определяется сторона, а для изменения направления на излучатель последний приходится переставлять. Данное устройство лишено этих недостатков. Оно позволяет быстро и незаметно для спортсмена устанавливать любое в пределах 0...360° определяемое пеленгатором направление прихода электромагнитных волн в горизонтальной плоскости без перемещения источника. В отличие от описанного в [1] прибора «Квадрафокс», требующего довольно просторного помещения, данный прибор значительно проще, компактнее, экономичнее и удобнее в работе практически в любых условиях.

Принцип действия. Как известно, пеленгатор позволяет найти направление перпендикулятора к фронту электромагнитной волны (плоскости, в которой находятся векторы электрического E и магнитного H полей), которое в свободном пространстве в дальней зоне излучателя (расстояние до излучателя R>λ, где λ — длина волны) совпадает с направлением на источник. Если не изменяя вектор $\vec{E}$, изменить направление вектора $\vec{H}$ в горизонтальной плоскости, то изменится направление вектора $\vec{P}$, а значит, и радиопеленг, измеренный в данной точке. Раздельное формирование синфазных полей $\vec{E}$ и $\vec{H}$ возможно в ближней зоне источника ($R \ll \lambda$) с помощью малых по сравнению с λ электрического (диполь) и магнитного (рамка) излучателей, питаемых от общего генератора.

При $R \ll \lambda$ в поле диполя преобладает E-компонента, а в поле рамки — H-компонента [2]. Эти поля индукции пропорциональны $1/R^3$ и имеют квазистатическую структуру (см. рис. 1 на с. 1 вкладки). Из рисунка видно, что направления вектора $\vec{P}$ в разных точках горизонтальной плоскости вокруг источника могут существенно отличаться от направлений лучей, расходящихся от него. В ближней зоне происходит обмен энергией между антенной и окружающим пространством, поэтому наряду с областями, где энергия уходит от антенны, есть области (например, точка A), где часть энергии возвращается обратно.

Направление вектора $\vec{P}$ в данной фиксированной точке ближней зоны можно изменять, поворачивая описываемый комбинированный генератор поля вокруг вертикальной оси. Вектор $\vec{P}$ всегда перпендикулярен окружности, на которой находятся силовые линии магнитного поля (см. рис. 2, а на вкладке). При повороте излучателя на некоторый угол в горизонтальной плоскости направление вектора $\vec{P}$ в фиксированной точке изменится на такой же угол в противоположную сторону (см. на вкладке рис. 2, б).

Прибор имеет некоторые принципиальные недостатки. Пусть в точках A и C (рис. 2, а) получено идеальное, как в дальней зоне, соотношение E/H. Тогда в других точках окружности, а особенно в точках B и D, минимум рамки будет несколько размыт ввиду того, что положения минимального приема рамкой сигналов от электрического и от магнитного излучателей не совпадают (в точках B и D они различаются на 90°), хотя «восприимчивость» рамки пеленгатора к индукционному полю магнитного излучателя значительно выше, чем к полю диполя. Кроме того, напряженность магнитного поля в точках B и D в 2 раза больше, чем в точках A и C; это приведет к снижению соотношения вперед/назад принятого сигнала при работе с кардиоидной антенной. Указанные недостатки, однако, не препятствуют получению достоверных и однозначных пеленгов с любого направления, а в некотором смысле даже полезны, так как размытость минимума рамки и неидеальность кардиоиды нередки в реальных условиях.

Принципиальная схема прибора. На рис. 3 вкладки приведена схема одного из возможных вариантов прибора — на основе простейшего микромаяка на диапазон 3,5...3,6 МГц. Несимметричный мультивибратор на транзисторах VT1, VT2 с ограничителем (элементы R5, VD1) вырабатывает манипулирующие импульсы «тире». Внутренний контур (образован элементами L1, C3—C6) высокочастотного генератора на транзисторе VT3 определяет частоту генерируемых им колебаний. С цепью коллектора VT3 слабо связан контур L3C7 электрической антенны WA1, WA3. Контур магнитной антенны WA2 имеет близкую к критической связь с контуром L3C7. Этим достигается синфазность высокочастотных колебаний напряжения диполя и тока магнитной антенны, а следовательно, и необходимая синфазность электрического и магнитного полей. Соотношение амплитуд этих полей регулируют резистором R7.

Средний ток источника питания при работе прибора — около 5 мА, подводимая мощность не превышает 10 мВт. На расстоянии 1 м напряженность электрического поля, создаваемого генератором, приблизительно

равна 10 мВ/м, напряженность магнитного поля — около 0,4 мА/м.

Прибор не создает помех находящейся в непосредственной близости радиовещательной и другой радиоэлектронной аппаратуре. Он совершенно безопасен в работе и обслуживании.

Детали и конструкция. В приборе можно использовать любые германиевые транзисторы структуры p-n-p малой мощности с коэффициентом $h_{21э}$ не менее 50. Транзистор VT3 должен быть высокочастотным. Катушки L1 и L2, L3 намотаны на кольцевых (типоразмер К6×3×2,4) магнитопроводах из феррита М50ВН. Катушка L1 содержит 40 витков провода ПЭВ-2 0,2, L3 — 80 витков ПЭВ-2 0,15, а L2 — 2 витка любого провода. Катушка магнитной антенны имеет 50 витков провода ПЭВ-2 0,51 на стержневом диаметром 8 и длиной 40 мм магнитопроводе из феррита М600НН.

На рис. 4, а на вкладке приведены размеры, показано расположение дисков диполя (WA1 из фольги, WA3 из фольгированного стеклотекстолита) и размещение элементов контура магнитной антенны и источника питания на одной стороне вертикальной пластины из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. На другой стороне пластины размещены элементы манипулятора, генератора и контура электрической антенны (рис. 4, б). Конденсатор связи C8 (его емкость нескольких десятых долей пикофарады) выполнен в виде двух проводов диаметром 0,5 мм с полихлорвиниловой изоляцией, скрученных на протяжении 3—5 мм. Специальных требований к остальным деталям нет.

Прибор закрыт цилиндрическим кожухом (рис. 4, в) из полиэтилена; в верхней части кожуха укреплен жидкостный магнитный компас с поворотной капсулой и шкалой (например, типа «Аист»). Он играет роль угломерного устройства для контроля правильности пеленга. На верхней стенке кожуха под компасом надо провести хорошо заметную линию отсчета, которая должна совпадать с направлением минимума излучения генератора (точка А на рис. 1). Это направление определяется экспериментально при налаживании прибора.

Особенности настройки прибора. После установки границ рабочего диапазона частот и настройки генератора на одну из свободных от помех частот в пределах 3,5...3,6 МГц приступают к настройке контуров электрической и магнитной антенн и подбору связи между ними. Это удобно делать, используя осциллограф, подключив к его пробнику проводник длиной 10...15 см, расположенный на высоте 20 см над диполем. Вместо осциллографа можно применить чувствительный стрелочный индикатор электрического поля. При настройке нужно обязательно пользоваться диэлектрической отверткой, придерживая прибор на деревянном столе за диск WA3 каким-нибудь диэлектрическим стержнем, чтобы свести к минимуму влияние рук.

Сначала настраивают контур L3C7 по максимуму показаний индикатора (осциллографа), а затем контур магнитной антенны — конденсатором C9 по минимуму показаний. Если настройка контуров приводит к срыву колебаний генератора, надо попробовать уменьшить сопротивление резистора R6 или число витков катушки L2.

После этого при среднем положении движка подстроечного резистора R7 надо подобрать емкость C8 так, чтобы электрическое поле диполя (показание индикатора) уменьшалось примерно в 2 раза при настройке контура магнитной антенны в резонанс по сравнению с сильной расстройкой (на 100 кГц и более). Окончательная настройка генератора поля производится с помощью пеленгатора, диаграмма направленности антенны которого имеет вид хорошей кардиоиды. С направлений А и С (рис. 1) на расстоянии 1...1,5 м в горизонтальной плоскости минимум кардиоиды должен быть единственным и таким же глубоким, как в дальней зоне реального передатчика. При включенной штыревой антенне в положении минимума диаграммы направленности «рамки» пеленгатора громкость приема должна быть точно такой же, как без штыря в положении максимума рамки. Если она меньше, надо ослабить магнитное поле, уменьшив сопротивление резистора R7, а если больше — увеличить поле. В заключение следует проверить направления пеленгов и возможность определения стороны со всех точек вокруг прибора (рис. 2).

Работа с прибором. Генератор поля ставят на плоскую непроводящую поверхность (деревянный стол). Спортсмену лучше всего сидеть на деревянном стуле лицом к генератору и держать пеленгатор вертикально перед собой на одном уровне с генератором на расстоянии 1...1,5 м от него. Вблизи не должно быть проводящих предметов больших размеров (по сравнению с размерами рамки). Между генератором и пеленгатором не должны находиться люди. Повернув прибор для изменения направления пеленга, обучающий должен убрать от него руки и немного отодвинуться в сторону от спортсмена.

Для оценки правильности пеленгования служит угломерное устройство. Перед началом работы его ориентируют. Сначала определяют магнитный азимут направления с генератора на пеленгатор. Для этого надо повернуть прибор минимумом излучения (линией отсчета) на пеленгатор. Затем, поворачивая капсулу относительно корпуса, совместить нуль шкалы с северным концом магнитной стрелки; над линией отсчета прочитать азимут (допустим 300°). После этого, уже не обращая внимания на стрелку, установить над линией отсчета удвоенное значение азимута (в нашем примере 600°—360°=240°). Теперь в любом положении прибора северный конец магнитной стрелки будет указывать магнитный азимут направления, которое должен найти спортсмен пеленгатором. Расхождение в 10...20° может происходить из-за некоторого смещения пеленгатора от исходной точки в сторону.

Применение описанного прибора не ограничивается обучением новичков технике пеленгования. Его можно использовать и для наращивания скорости, и для отработки приемов оперативной радиопеленгации (для ближнего поиска), и на тактических занятиях в помещении с картой, а также при настройке кардиоидных антенн.

Во время работы неудобно изменять частоту, если нет ручки настройки со шкалой. Значительное изменение частоты может привести к нарушению необходимых амплитудных и фазовых соотношений между компонентами поля. Поэтому для проведения комплексных упражнений по пеленгованию с настройкой желательно иметь несколько таких генераторов поля, работающих на разных частотах.

А. ГРЕЧИХИН (UA3TZ)

г. Горький

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гречихин А. И.** Спортивная радиопеленгация в вопросах и ответах.— М.: ДОСААФ, 1985.

2. **Гречихин А. И.** Компонентная селекция.— Радио, 1984, № 3, с. 18—20.

Новинки бытовой радиоаппаратуры ГДР»

Минувшая пятилетка (1981—1985 гг.) ознаменовалась большими достижениями во всех отраслях народного хозяйства ГДР, о чем наглядно свидетельствовала экспозиция на весенней Лейпцигской ярмарке 1986 г., прошедшей в канун и под знаком XI съезда СЕПГ. Комбинаты и предприятия республики демонстрировали высококачественные средства производства и самые разнообразные потребительские товары, явившиеся результатом творческого труда и успехов социалистической экономической интеграции, достигнутых совместно с Советским Союзом и другими странами-членами Совета Экономической Взаимопомощи.

Обширна и разнообразна была экспозиция бытовой радиоаппаратуры ГДР. Она насчитывала более чем 150 экспонатов. Ограниченный объем журнальной статьи не позволяет рассказать обо всех показанных на ярмарке аппаратах, поэтому вниманию читателей предлагаются лишь некоторые из новинок (см. 1-ю с. вкладки).

Народное предприятие «Fernsehgerätewerke «Friedrich Engels Staßfurt» представило на ярмарку новый высококачественный цветной телевизор «Colorlux 4226». Аппарат выполнен на кинескопе размером 67 см по диагонали с самосведением и углом отклонения лучей 110°, рассчитан на прием восьми программ. Его отличительная особенность — довольно мощный (8 Вт) усилитель ЗЧ, нагруженный двумя группами динамических головок (по две в каждой), размещенных слева и справа от экрана. Это заметно улучшает качество звукового сопровождения телепередач. Управление телевизором осуществляется с пульта системы дистанционного управления на ИК лучах.

Новое поколение электропроигрывателей было представлено моделью **PA 1203**, созданной на народном предприятии «Phonotechnik Pirna/Zittau». Это — двухскоростной (33,33 и 45,11 мин$^{-1}$) аппарат с тангенциальным тонармом и непосредственным приводом диска от сверхтихоходного двигателя. Управление тонармом полностью автоматизировано: для проигрывания грампластинки достаточно нажать на кнопку «Старт», и тонарм сам двинется в сторону диска, определит, есть ли на нем пластинка и каков ее формат, после чего опустит головку на вводную канавку. По окончании проигрывания он возвращается в исходное положение, а диск останавливается. Вручную перемещением тонарма управляют четырьмя кнопками. Предусмотрено автоматическое отключение проигрывателя от сети.

В аппарате применена магнитная головка звукоснимателя MS27SD, имеется предусилитель-корректор. Коэффициент детонации — не более 0,15 % (среднее значение — 0,08 %), отношение сигнал/рокот (невзвешенное) — не менее 38 дБ (в среднем — 45 дБ).

Одна из модификаций проигрывателя PA 1203 оснащена экспандером новой системы шумопонижения «UC-Kompander», разработанной народными предприятиями «Deutsche Schallplatten» и «Zentrum Wissenschaft und Technik Dresden» (комбинат «Rundfunk und Fernsehen»). Принцип действия этой системы заключается в том, что при записи грампластинки (исходная фонограмма готовится на цифровом магнитофоне) уровень малых сигналов повышается компрессором, а при воспроизведении понижается до исходного экспандером проигрывателя. В результате помехи при малых сигналах и в паузах заметно понижаются. Пластинки, записанные с применением компандера этой системы, оптимально подготовлены к прослушиванию с ограниченной громкостью в домашних условиях. Их можно также проигрывать на любом стереофоническом проигрывателе.

Народное предприятие «Rundfunktechnik Rema Stollberg/Erzg.», входящее в комбинат «Rundfunk und Fernsehen», демонстрировало стереофонический всеволновый тюнер-усилитель класса Hi-Fi **«tonica RX 80»**. Тюнер этого аппарата, выполненный с применением полевых транзисторов структуры МОП, обладает очень высокой чувствительностью и стойкостью к перекрестным помехам. Имеется электронное устройство памяти, способное запомнить 14 фиксированных настроек в диапазоне УКВ, которые включаются сенсорным коммутатором со светодиодной индикацией. Точная настройка на частоты радиостанций до ввода их в устройство памяти осуществляется с помощью специального светодиодного индикатора по нулю S-кривой. С фиксированной настройки на плавную тюнер переключается прикосновением к ручке настройки.

В усилителе ЗЧ предусмотрено подключение двух магнитофонов, электропроигрывателя, двух пар стереотелефонов и такого же числа громкоговорителей, которые можно подключить как вместе, так и порознь.

Избирательность тюнера по соседнему каналу — не менее 60 (в диапазоне УКВ) и 50 дБ (в остальных). Номинальный диапазон частот тракта УКВ — 40...15 000 Гц, усилителя ЗЧ — 20...20 000 Гц, номинальная выходная мощность (при коэффициенте гармоник не более 0,5 %) — 2×25, максимальная — 2×35 Вт.

Еще одна новинка этого вида радиоаппаратуры — двухдиапазонный (СВ, УКВ) переносный радиоприемник **«Audio 113»** (народный комбинат «Elektro-Apparate-Werke Berlin-Treptow»), очень подходящий на роль второго приемника в доме. Он выполнен на двух микросхемах и трех транзисторах, питается от встроенной батареи напряжением 6 В и развивает выходную мощность 0,8 Вт. Прием в диапазоне СВ ведется на магнитную антенну, УКВ — на телескопическую. Для индикации включенного диапазона использованы светодиоды.

В обширном семействе акустических систем (АС) демонстрировался новый высококачественный двухполосный громкоговоритель **«tonica B9161»** народного предприятия «Funkwerk Kölleda». Объем этого громкоговорителя — 7 л, электрическое сопротивление — 4 Ом, номинальный диапазон частот — 50...20 000 Гц, номинальная и максимальная мощности — соответственно 35 и 75 Вт, масса — 6 кг.

Как и во всем мире, в ГДР очень популярны малогабаритные бытовые радиокомплексы. Последняя разработка — комплекс **SC 1920** народного предприятия «Stern-Radio Sonneberg». Он состоит из автоматизированного электропроигрывателя, размещенных в одном корпусе высококачественного стереофонического тюнера, магнитофона и усилителя ЗЧ, и двух громкоговорителей В 3010.

В тюнере предусмотрена фиксированная настройка на семь программ УКВ диапазона и точная настройка по нулю S-кривой (коммутатор программ, и индикатор смонтированы в блоке электропроигрывателя). Имеется квазилогарифмический светодиодный индикатор настройки по максимуму сигнала, устройство автоматического переключения в режим «Стерео» и индикатор этого режима. Избирательность по соседнему каналу в диапазоне УКВ — 60 дБ, ослабление перекрестных помех — не менее 36 дБ.

Номинальная выходная мощность усилителя ЗЧ — 2×10 Вт при коэффициенте гармоник не более 0,7 %, номинальный диапазон частот — 20...20 000 Гц.

Рабочий диапазон частот кассетного магнитофона — 40...12 500 Гц, коэффициент детонации — не более ±0,2 %. Магнитофон оснащен демпфированным кассетоприемником, трехдекадным счетчиком метража ленты, переключателем типа ленты, устройством автоматической регулировки уровня записи. Клавиши управления лентопротяжным механизмом снабжены моторным приводом, что значительно снижает усилие, необходимое для перевода магнитофона в тот или иной режим работы.

Электропроигрыватель этого комплекса оснащен микролифтом, автостопом и керамической головкой звукоснимателя. Управление тонармом полностью автоматизировано. Кнопкой «Стоп» можно прервать проигрывание в любом месте пластинки (тонарм в этом случае возвращается на стойку). Предусмотрено и ручное управление звукоснимателем. Коэффициент детонации проигрывателя — не более 0,2 %, относительный уровень рокота — не более — 53 дБ.

Громкоговоритель В 3010 представляет собой АС с фазоинвертором. Номинальная мощность — 25 Вт, диапазон воспроизводимых частот — 50...18 000 Гц, электрическое сопротивление — 4 Ом.

В. ФРОЛОВ

Лейпциг — Москва

Узлы современного КВ трансивера

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

Принципиальная схема усилителя мощности (блок А21 «РА» [1]) приведена на рис. 1. Все его три усилительные каскада — двухтактные.

Управление формой телеграфных посылок производится по вторым затворам транзисторов VT1, VT2 первого каскада, регулировка усиления — по их первым затворам, как и регулировка усиления в тракте ПЧ приемника. Второй каскад на транзисторах VT3, VT4 работает в режиме класса А при токе покоя 100...120 мА.

На элементах VT5, VD3, VD4 выполнен генератор термокомпенсированного напряжения смещения выходных транзисторов VT6, VT7. Линейный детектор для измерения выходного напряжения A21-UZ1 выполнен на диоде VD6, а детектор цепи АРУ, регулировки мощности и защиты выходных транзисторов по напряжению A21-UZ2 — на диоде VD5. Порог детектирования последнего задан напряжением, поступающим на контакт 10 «РМ» с движка резистора R2 в блоке «МУО» [2]. На транзисторах VT8, VT9 собран ограничитель тока выходного каскада.

Чертеж печатной платы блока «РА» приведен на рис. 2. Все детали, кроме конденсатора C14 и резистора R16, размещены на ней со стороны токопроводящих дорожек. Шестью винтами М3 плата закреплена на теплоотводе, представляющем собой дюралюминиевую пластинку размерами 160×52×5 мм. Транзисторы VT3, VT4, VT6, VT7 непосредственно привинчены к теплоотводу, а VT8 — через слюдяную прокладку. Элементы C14 и R16 укреплены на уголках с обратной стороны теплоотвода.

Все трансформаторы блока намотаны на ферритовых (М400НН) кольцах типоразмером К10×6×5. T1 содержит 2×8 витков слабо скрученного провода ПЭЛШО 0,1. Обмотка 1-3 трансформатора T2 содержит 2×8, 4-6 — 2×3 витков провода ПЭЛШО 0,1. Обмотка 1-3 трансформатора T3 содержит 2×6, 4-6 — 2×2 витков провода ПЭЛШО 0,31. Вторичные обмотки этих двух трансформаторов намотаны поверх средней части первичных. Обмотка 1-3 трансформатора T4 содержит 2×7 витков скрученного (шаг около трех скруток на сантиметр) провода ПЭЛШО 0,31. Трансформатор T5 имеет 9 витков такой скрутки (волновое сопротивление — около 60 Ом). Обмотка 4-5 трансформатора T4 содержит 2, 6-7 — 7 витков провода ПЭЛШО 0,1, намотанных поверх обмотки 1-3.

Дроссель L1 — Д-0,2, L2 — Д-0,6. Резисторы R11 и R12 составлены из двух резисторов номиналом 8,2 Ом, включенных параллельно, R24 и R25 — из шести резисторов номиналом 9,1 Ом (мощность рассеивания — 0,125 Вт). Их выводы при монтаже делают предельно короткими, как и выводы всех трансформаторов.

В качестве транзисторов VT1, VT2 можно использовать любые из серий КП306, КП350. Транзисторы КТ610А (VT3, VT4) заменимы на КТ913А. Тран

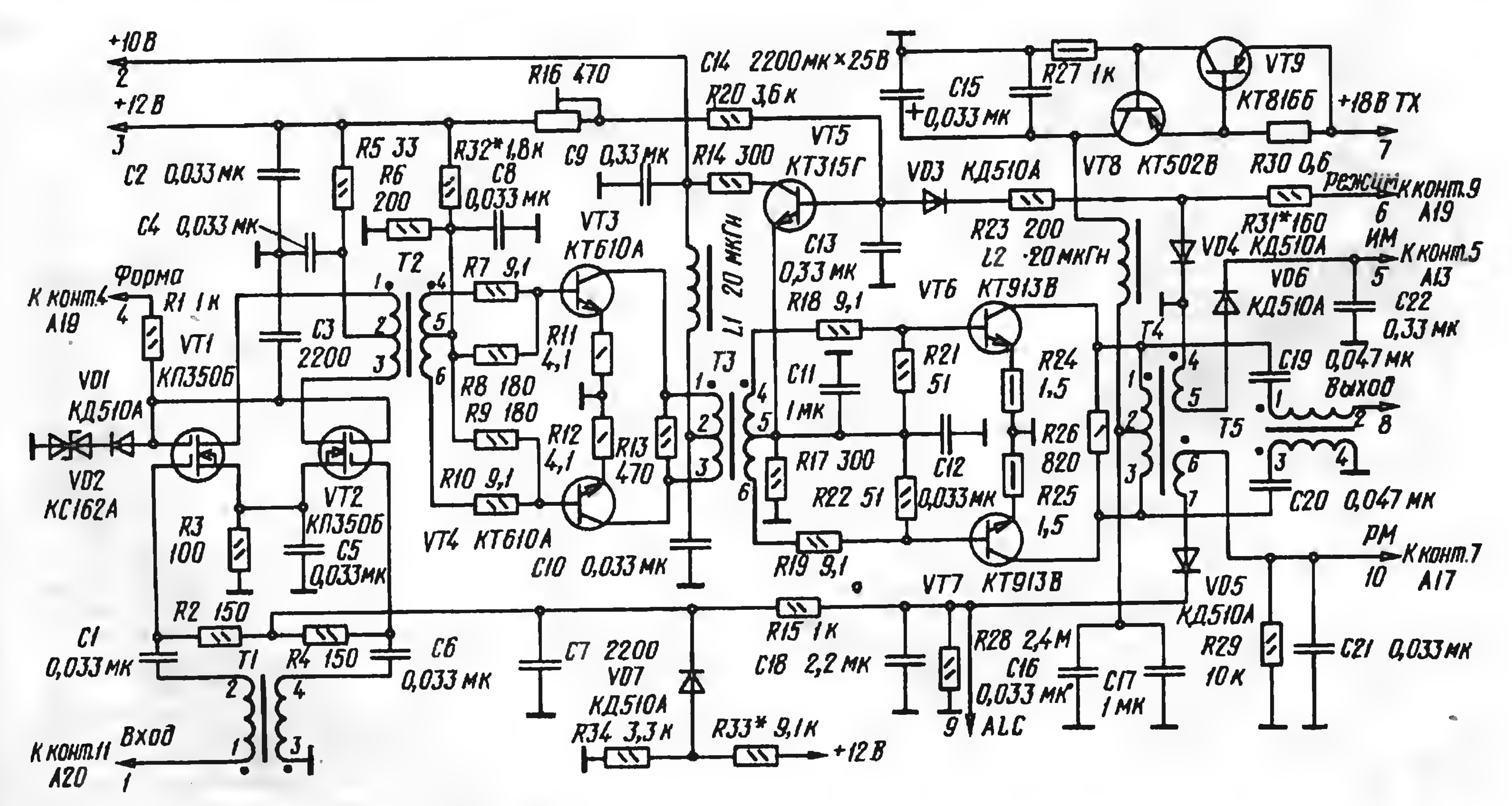


Рис. 1

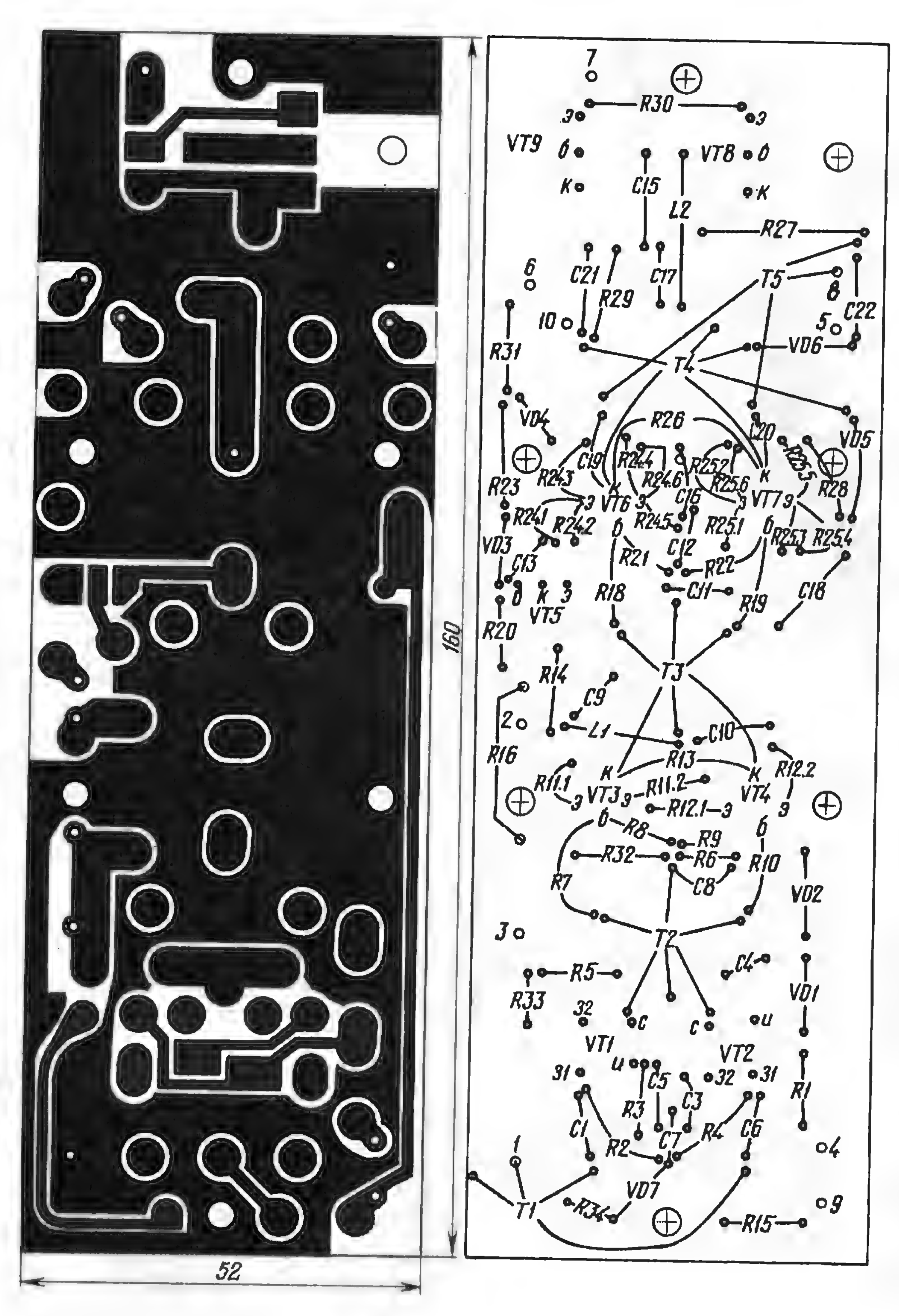


Рис. 2

Налаживание усилителя мощности начинают с установки режимов транзисторов. К блоку подключают источник напряжением +12 В и через амперметр — источник напряжением +9 В. Подбором резистора R32 ток через каскад на транзисторах VT3, VT4 устанавливают в интервале 100... 120 мА. Затем проверяют напряжение смещения выходных транзисторов на эмиттере транзистора VT5, которое должно быть около 0,7 В в режиме SSB (транзистор A19-VT6 закрыт), и его регулировку. Далее, подключив через амперметр источник +18 В, резистором R16 устанавливают начальный ток через каскад на транзисторах VT6, VT7 равным приблизительно 20 мА. После этого проверяют действие токовой защиты выходного каскада, закорачивая цепь его коллекторного питания через последовательно включенные амперметр и реостат. Ток короткого замыкания подбором резистора R30 устанавливают около 1 А.

Затем усилитель нагружают на резистор сопротивлением 50...75 Ом, имеющий мощность рассеивания 10 Вт. Разрывают цепь ALC (например, отпаивают резистор R15), на контакт 4 подают напряжение +12 В, а на вход усилителя — с генератора напряжение РЧ около 100 мВ (эффективное значение). Подбором резистора R33 добиваются максимального усиления. Затем снимают АЧХ тракта, завал которой на краях диапазона (1,8 и 30 МГц) не должен превышать 3...4 дБ. Если он больше, то это свидетельствует о плохом качестве трансформаторов, прежде всего, Т2 и Т3. Полную мощность (напряжение на выходе 22 В — эффективное значение) усилитель должен развивать при напряжении на его входе около 200 мВ (эффективное значение) в диапазоне 7 МГц и около 300 мВ (эффективное значение) в диапазоне 28 МГц.

Замкнув кольцо ALC, проверяют цепь защиты по напряжению и регулировки мощности. Резистором A17-R2 [2] выходную мощность можно изменять не менее чем в 5 раз. При любом положении регулятора мощности отключение нагрузки усилителя, как и увеличение входного напряжения от 200 мВ (эффективное значение) в 5 раз не должно приводить к увеличению выходного напряжения более чем в 1,5 раза.

Нажав на кнопку «CW», проверяют действие цепи «Режим». Резистор R31 подбирают таким, чтобы уменьшить начальный ток через выходной каскад до 0,5...1 мА. Затем вход усилителя подключают к выходу блока A20 «ДПФ-ТХ» [1, 3] и подстраивают фильтры последнего. После этого на всех диапазонах напряжение на входе блока «РА» должно быть не менее 400 В (эффективное значение) в режиме SSB

зистор VT5 — любой кремниевый структуры n-p-n с максимально допустимым коллекторным током более 50 мА. В выходном каскаде можно применить транзисторы из серий КТ904, КТ922, причем в последнем случае можно достичь меньшего уровня искажений, но эти замены могут привести к большему завалу АЧХ на верхних частотах. Максимально допустимый коллекторный ток транзистора, используемого в качестве VT7, должен быть более 1 А при напряжении между коллектором и эмиттером более 20 В, а у VT8 — более 100 мА. Диоды VD1, VD3, VD4, VD7 — любые кремниевые маломощные; VD5, VD6 можно заменить на КД509А, КД513А, КД521А, КД522Б.

и 600 мВ (эффективное значение) в режиме CW. Далее на контакт 4 подают трапецеидальный сигнал с блока A19 «TX» [4] и наблюдают форму телеграфных посылок на выходе блока «PA». Она должна быть близкой к колоколообразной. При необходимости форму «верхней» части посылок корректируют заменой стабилитрона VD2 на другой, имеющий иное напряжение стабилизации, и включением дополнительных диодов последовательно с VD1, а «нижней» части посылок — подбором резисторов делителя A19-R11, A19-R15.

После этого окончательно устанавливают ток покоя транзисторов оконечного каскада по минимуму интермодуляционных искажений в режиме SSB. Для этой операции достаточно иметь приемник с полосой пропускания менее 1 кГц и хорошей избирательностью и использовать его в качестве анализатора спектра. Для точного измерения относительного уровня искажений желательно воспользоваться анализатором спектра с высокой разрешающей способностью, например, СК4-59. В этом случае в качестве генератора тест-сигнала можно применить внутренний двухтональный генератор [2]; уровень на входе блока A17 должен быть ниже порога ограничения. Если использовать более распространенный анализатор типа С4-25 или ему подобный, придется получать тест-сигнал от двух генераторов с разносом частот более 50 кГц и подавать его в обход блоков «МУО» и «ФОПС» на вход блока «TX» или непосредственно на вход блока «PA». Сложить сигналы двух ламповых ГСС, например Г4-18, можно на резистивном сумматоре, а сигналы полупроводниковых генераторов следует обязательно суммировать только с использованием моста.

Причиной чрезмерных искажений скорее всего может быть большой разброс параметров выходных транзисторов. Влияние разброса можно уменьшить, подобрав по минимуму искажений резистор R24 или R25.

Следует помнить, что при изменении сопротивления нагрузки выходного каскада его оптимальный ток покоя несколько изменяется.

В. ДРОЗДОВ (RA3AC)

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Дроздов В.** Современный КВ трансивер.— Радио, 1985, № 8.
2. **Дроздов В.** Узлы современного КВ трансивера. Микрофонный усилитель-ограничитель. Двухтональный генератор.— Радио, 1986, № 4.
3. **Дроздов В.** Узлы современного КВ трансивера. Блоки диапазонных фильтров.— Радио, 1985, № 10.
4. **Дроздов В.** Узлы современного КВ трансивера. Передатчик.— Радио, 1986, № 6.

Военный моряк... Эта профессия с ее трудными буднями и романтикой дальних походов овеяна суровым мужеством. Она всегда была мечтой молодых, смелых, горячих патриотов социалистической Родины, овладевающих флотскими специальностями в организациях ДОСААФ.

Неувядаемой славой покрыл себя советский Военно-Морской Флот в сражениях Великой Отечественной войны. Родина высоко оценила его вклад в дело победы над фашизмом. За годы войны морякам вручено 352 855 орденов и медалей, 513 воинам присвоено высокое звание Героя Советского Союза, семи из них — дважды.

Народ воздвиг памятники бессмертному подвигу героев, оборонявших Севастополь, Одессу, Керчь, Николаев, громивших врага на Волге, Балтике, Северных морях, на Дальнем Востоке. Беззаветная стойкость, высокое воинское мастерство и боевая активность отличали моряков надводных кораблей и подводных лодок, десантников, морских летчиков, связистов.

И сегодня наш мощный, оснащенный ракетоносной авиацией, атомными подводными лодками, новейшей радиоэлектронной аппаратурой, отвечающими современным требованиям системами дальней связи, сохранивший, сберегший и приумноживший славные традиции русских моряков, Военно-Морской флот бдительно стоит на охране морских рубежей Родины, защищая мирный труд своего народа.

На снимках: вверху — на страже родных рубежей; внизу: оператор электронно-вычислительной техники старший матрос Виктор Байрака вместе с командиром отличного дивизиона капитаном III ранга Виктором Королевым проводят оценку воздушной обстановки на посту ПВО своего ракетного крейсера.

Фото Н. Аряева



Радиочастотный блок трансивера

В журнале «Радио» уже описывались достоинства смесителей, выполненных на полевых транзисторах в режиме управляемого активного сопротивления [1, 2]. Напомним их кратко. Когда сигнал гетеродина подводится к затвору транзистора, сопротивление канала уменьшается при положительных полуволнах гетеродинного напряжения и увеличивается при отрицательных. Причем канал не проявляет нелинейных свойств при достаточно малых напряжениях сток — исток, т. е. при небольших напряжениях сигнала. Таким образом, смеситель оказывается линейным и мало подверженным перекрестным и интермодуляционным помехам, обеспечивая значительный динамический диапазон приемного устройства в целом. Шумы смесителя малы, поскольку через канал протекает лишь незначительный ток сигнала, при этом отсутствуют дробовые и избыточные шумы, свойственные транзисторам, используемым в обычном, активном режиме. Это позволяет отказаться от применения в приемном тракте трансивера усилителя РЧ, что также повышает динамический диапазон. Немаловажное достоинство состоит и в том, что сигнал гетеродина подводится к цепи затвора, обладающей высоким сопротивлением и мало нагружающей гетеродин.

Дальнейшее увеличение динамического диапазона пассивного смесителя на полевых транзисторах можно ожидать при их включении по балансной схеме, а также при использовании мощных полевых транзисторов, сохраняющих линейную вольт-амперную характеристику канала даже при больших входных сигналах.

Именно так и сделано в предлагаемом вниманию читателей радиочастотном блоке трансивера. Его принципиальная схема показана на рис. 1.

В режиме приема сигнал с антенны подается либо непосредственно на полосовой фильтр Z1, либо через усилитель РЧ, выполненный на транзисторе VT1. УРЧ бывает необходим только на высокочастотных КВ диапазонах, если требуется получить максимальную чувствительность приемника. Параметры входного контура L2C1 выбраны таким образом, что конденсатором C1 перекрывается диапазон 14...30 МГц.

Сигнал с выхода фильтра через катушку связи Z1-L1 (см. рис. 2, а) поступает на балансный смеситель, собранный на мощных полевых транзисторах VT2 и VT3. Напряжение гетеродина подводится к затворам транзисторов через симметрирующий фильтр Z2. Противофазные напряжения на затворах транзисторов можно выравнить по амплитуде подбором (в небольших пределах) конденсаторов C6 и C7.

На транзисторе VT6 собран каскад, который в зависимости от выбранного диапазона может работать либо в режиме усиления, либо в режиме умноже-

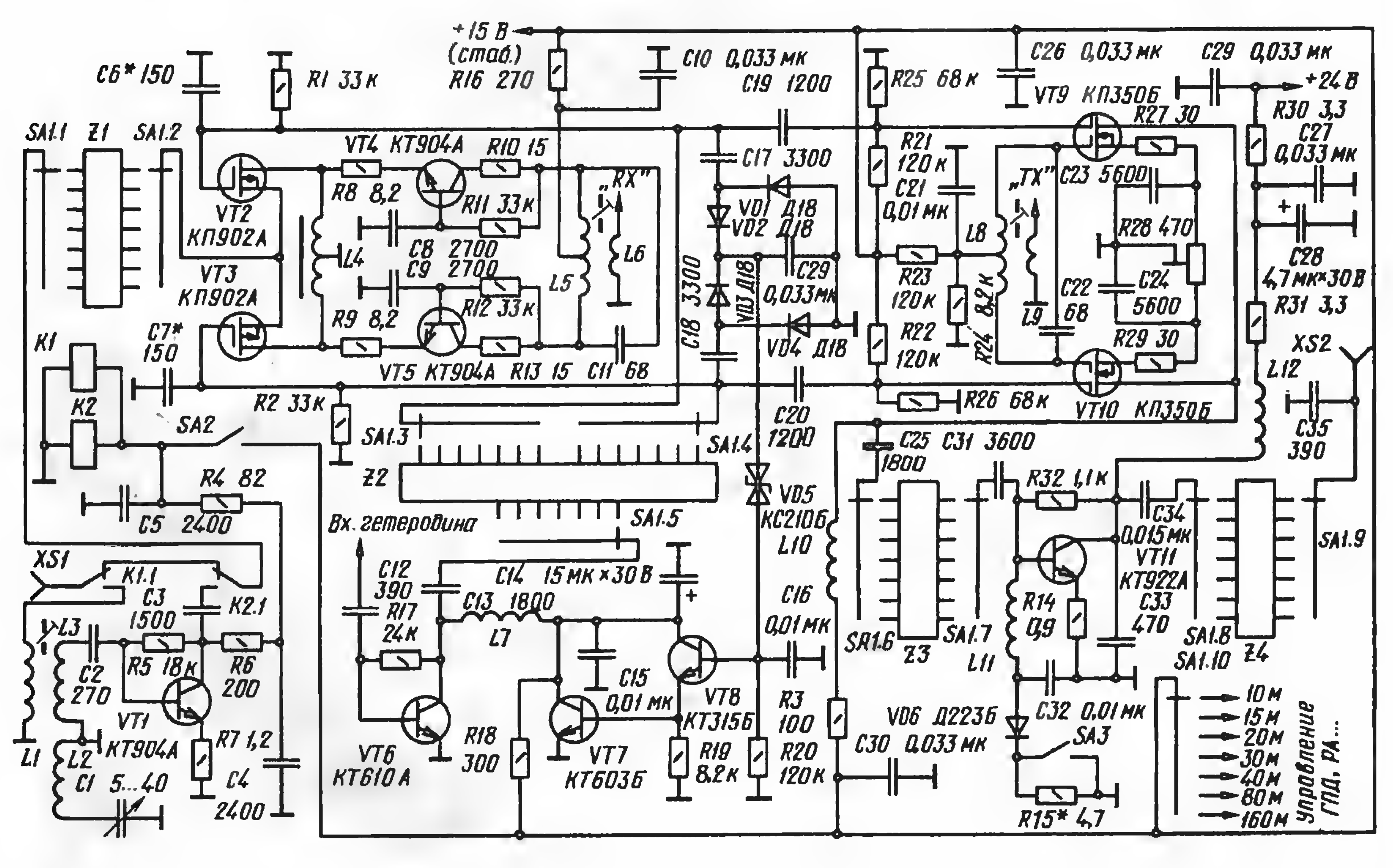


Рис. 1

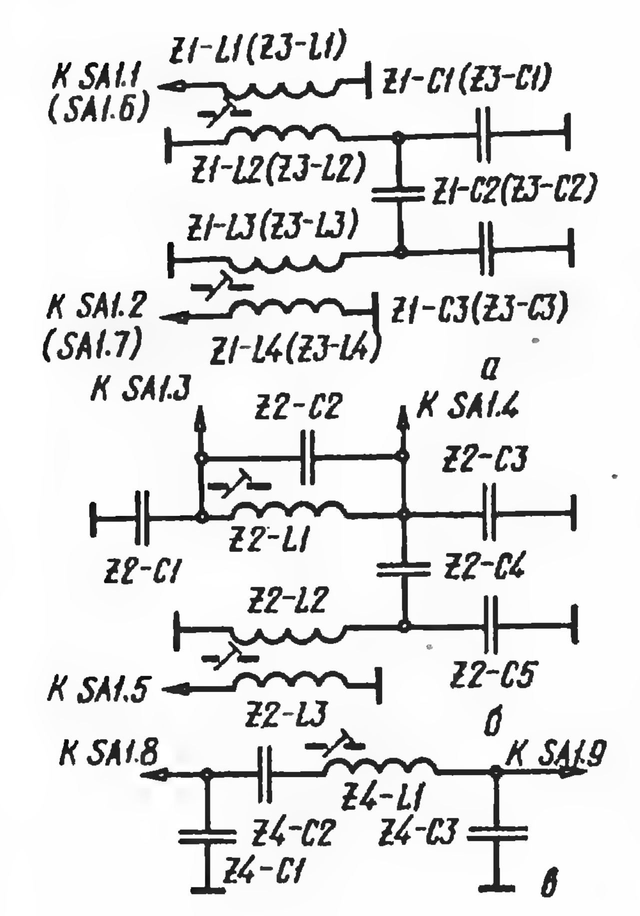


Рис. 2

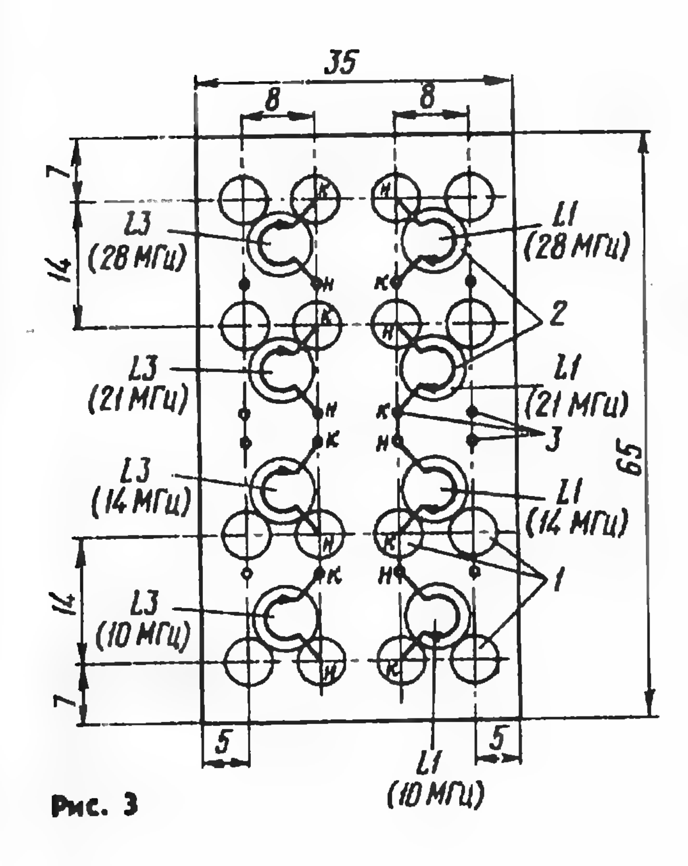


Рис. 3

ния частоты. Чтобы обеспечить постоянство напряжения гетеродина при переключении диапазонов, используется система автоматического регулирования напряжения гетеродина, в состав которой входит выпрямительный мост на диодах VD1—VD4 и усилитель постоянного тока на транзисторах VT7, VT8.

Система работает следующим образом. С ростом напряжения на затворах транзисторов смесителей увеличивается напряжение на выходе моста, и как следствие, транзистор VT8 и далее VT7 открываются. Увеличение тока через транзистор VT7 вызывает уменьшение постоянного напряжения на коллекторе транзистора VT6, что, в свою очередь, приводит к уменьшению переменного напряжения на входе, а следовательно, и на выходе фильтра Z2. Уровень переменного напряжения на затворах транзисторов смесителей в основном определяется напряжением стабилизации стабилитрона VD5, и в данной конструкции он примерно равен 4 В.

Продукты преобразования, полученные в смесителе, усиливаются двухтактным усилителем на мощных биполярных транзисторах VT4 и VT5, включенных по схеме с общей базой. Их коллекторной нагрузкой служит контур L5C11, настроенный на промежуточную частоту. Через катушку связи L6 сигнал ПЧ поступает в приемный тракт базового блока трансивера, который может быть реализован по любой из ранее опубликованных схем (например в [5]).

Особо следует остановиться на цепи связи смесителя с двухтактным усилителем ПЧ. Входное сопротивление последнего довольно мало, а реактивное сопротивление симметричной катушки L4 относительно велико, поэтому цепь связи получается очень широкополосной. Смеситель при этом нагружен на почти чисто активное входное сопротивление усилителя ПЧ. Как показал опыт, это способствует расширению динамического диапазона.

Возможное объяснение этого эффекта состоит в следующем. При узкополосной резонансной нагрузке смеситель согласован с ней в узкой полосе частот, непосредственно примыкающей к ПЧ. Продукты преобразования с частотами, сильно отличающимися от ПЧ, отражаются от нагрузки в смеситель и многократно взаимодействуют с сигналом гетеродина, помехами и между собой, что ведет к общему увеличению комбинационных частот, образующихся в смесителе, и сужению его динамического диапазона. При активной широкополосной нагрузке побочные продукты преобразования эффективно поглощаются ею. По имеющимся в литературе сведениям, динамический диапазон при согласовании пассивного смесителя может расшириться на 20...30 дБ [3, 4].

При работе на передачу сформированный в базовом блоке трансивера сигнал подводится через катушку связи L9 и контур L8C22 к первым затворам транзисторов VT9 и VT10 балансного смесителя передатчика. Парафазное напряжение гетеродина поступает на вторые затворы. Преобразованный по частоте и усиленный сигнал выделяется в стоковой цепи транзисторов и через катушку связи Z3-L1 (см. рис. 2, в) поступает на полосовой фильтр Z3, настроенный на рабочую частоту трансивера.

Емкость (в пФ) конденсаторов и число витков в катушках фильтров Z1—Z4 в зависимости от диапазона (в МГц)

Элемент	28	21	14	10	7	3,5	1,8
Z1-C1, Z1-C3	91	180	68	91	180	240	390
Z1-C2	8.2	7,5	2,7	2,2	8,2	27	30
Z1-L1	1	1	2	1	4	8	5
Z1-L2, Z1-L3	6	6	14	17	18	35	60
Z1-L4	1	1	1	1	2,5	5	5
Z2-C1, Z2-C3	—	—	—	680	—	—	—
Z2-C2	—	24	100	—	—	—	—
Z2-C4	22	8,2	30	68	8,2	12	6,8
Z2-C5	100	120	200	470	100	100	100
Z2-L1, Z2-L2	8	12	25	75	10	15	15
Z2-L3	4	2	7	15	3	5	3
Z3-C1, Z3-C3	100	180	91	91	200	240	360
Z3-C2	8.2	8,2	6,2	8,2	6,2	22	36
Z3-L1	3	3	3	3	4	7	15
Z3-L2, Z3-L3	6	6	13	17	18	35	60
Z3-L4	2	1	2	1	2	4	5
Z4-C1	—	—	—	—	240	1100	1800
Z4-C2	200	220	200	270	270	—	—
Z4-C3	—	—	—	51	82	130	470
Z4-L1	6	9	14	17	25	25	36

Для уменьшения интермодуляционных искажений смесителя в режиме SSB в цепи истоков транзисторов VT9, VT10 включены резисторы R27, R29, обеспечивающие отрицательную обратную связь.

С выхода фильтра Z3 сигнал подается на усилитель тракта передачи, выполненный на транзисторе VT11. В режиме CW транзистор работает в классе B, в режиме SSB — в классе A. Изменение напряжения смещения на базе производится переключателем SA3. В коллекторную цепь VT11 включен фильтр Z4.

Элементы фильтров Z1 и Z4 выбраны такими, что их входное и выходное сопротивления равны 75 Ом. При отношении сигнал/шум 6 дБ чувствительность приемника без усилителя РЧ равна —124 дБм, динамический диапазон по интермодуляционным компонентам — не менее 94 дБ (измерения проводились на диапазоне 20 м). Выходная мощность передатчика — около 0,7 Вт на всех диапазонах.

Схемы фильтров Z1—Z4 приведены на рис. 2. Значения емкости контурных конденсаторов и число витков катушек даны в таблице. Поскольку контуры в фильтре Z1, а также в Z3 конструктивно расположены сравнительно близко друг к другу, они оказываются индуктивно связанными. Поэтому требуемая емкость конденсаторов связи Z1-C2 и Z3-C2 существенно зависит от

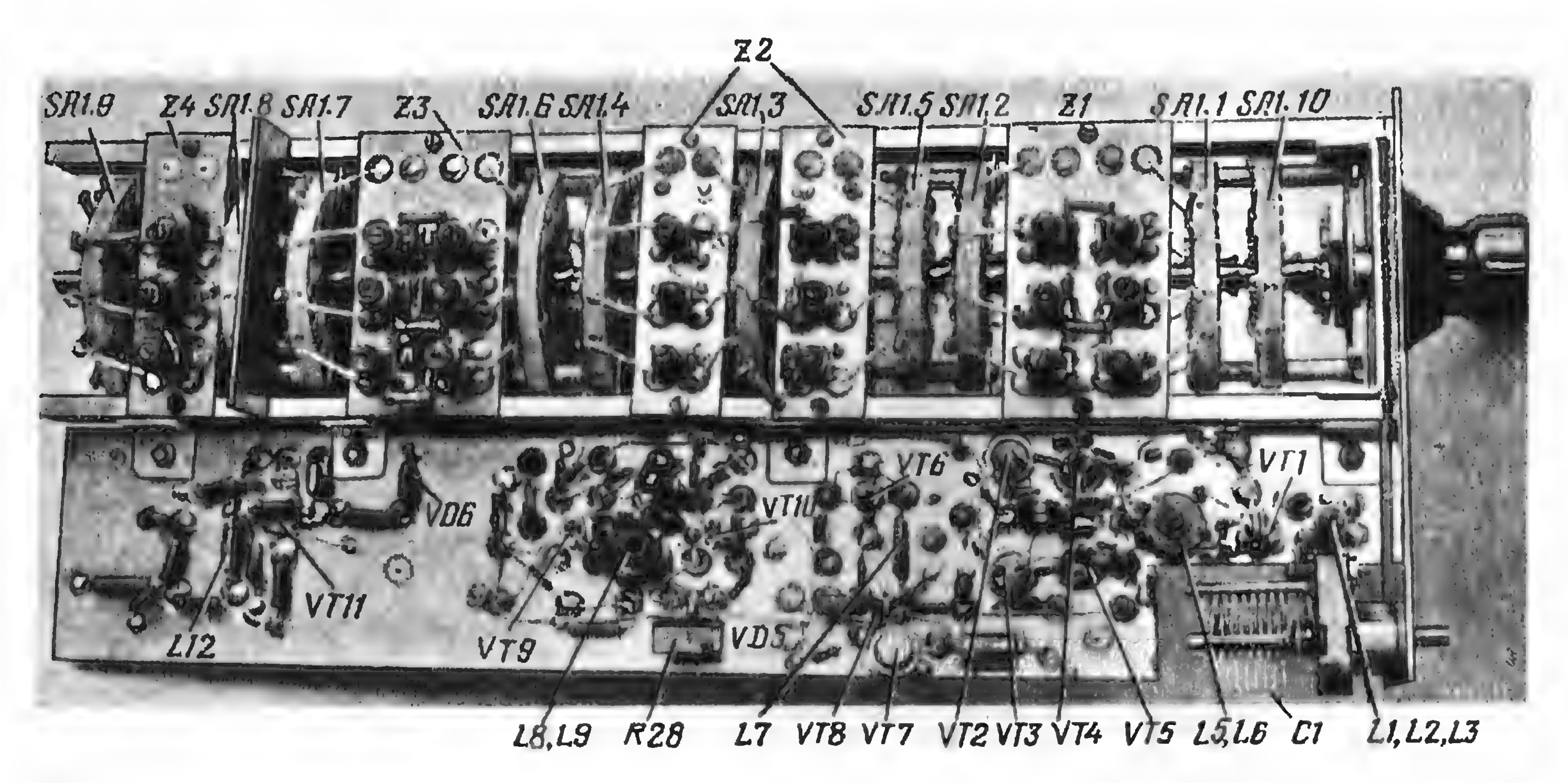


Рис.4

направления намотки катушек Z1-L2, Z1-L3 и Z3-L2, Z3-L3. На рис. 3 стрелками условно показано направление намотки катушек на диапазоны 10, 14, 21 и 28 МГц в фильтрах Z1 и Z3. Катушки для остальных диапазонов намотаны аналогично. На рисунке цифрой 1 помечены монтажные площадки, 2 — местонахождение катушек, 3 — точки соединения катушек с общим проводом.

Все контурные катушки фильтров Z1—Z4, а также L1—L3 изготовлены на каркасах диаметром 5,5 мм с подстроечником от броневых магнитопроводов СБ-12а. Катушки фильтров Z1—Z4 на диапазоны 10 и 15 м намотаны проводом ПЭВ-2 0,5, катушки для остальных диапазонов в фильтрах Z1—Z3 — проводом ПЭВ-2 0,14, в фильтре Z4, а также L2 — проводом ПЭВ-2 0,23. Катушки связи в фильтрах Z1—Z3 на диапазоны 160 и 80 м выполнены проводом ПЭЛШО 0,23, остальные, включая L1, L3, L6 и L9,— проводом МГТФ сечением 0,14 мм². Контурные катушки в фильтрах Z1, Z3 на диапазон 160 м и Z2 на диапазон 30 м намотаны внавал, остальные контурные катушки — однослойные.

Катушки L5 и L8 содержат 8 витков двух скрученных между собой проводов ПЭЛШО 0,23 мм (шаг скрутки 2 мм). Затем начало одного провода соединено с концом другого. Катушки L6 и L9 имеют 2 витка. L5 и L6, а также L8 и L9 помещены в броневые магнитопроводы СБ-12а, а последние — в незамкнутые цилиндрические экраны из красной меди или, в крайнем случае, из латуни, служащие одновременно крепежными элементами. Нижняя часть экрана припаяна к плате.

Катушку L4 изготавливают аналогично L5 и L8, но на кольцевом (с внешним диаметром 10 мм) магнитопроводе из феррита с начальной магнитной проницаемостью 600...2000.

Дроссели L7, L10—L12 — стандартные Д-0,15 индуктивностью 16 мкГн.

Реле K1, K2 — РЭС-49, паспорт РС4.569.423. Сопротивление R14 образовано двумя резисторами сопротивлением 1,8 Ом каждое, включенными параллельно (симметрично, с эмиттерных выводов VT11).

Конструкция блока и расположение отдельных элементов видны на рис. 4. Габариты блока — 300×120×70 мм. Переключаемые катушки фильтров расположены на небольших платах между галетами переключателя по обе стороны от оси. Платы закреплены на продольных дюралюминиевых планках размерами 300×15×5 мм. К ним же с помощью уголков прикреплены галеты переключателя диапазонов. Галеты повернуты так, чтобы общая ламель располагалась со стороны основной платы блока.

Подобная конструкция позволяет свести к минимуму длину соединительных проводов. Свободная галета переключателя SA1.10 может использоваться, например, для коммутации ГПД.

Основная часть деталей трансивера находится на плате размерами 300×55 мм. В ней сделан вырез под конденсатор C1. Монтаж выполнен на круглых контактных площадках навесным способом (по методу, описанному С. Жутяевым — UW3FL — в статье «УКВ трансивер».— Радио, 1979, № 1, с. 13—16). Транзистор VT11 установлен на теплоотводе площадью не менее 16 см², размещенном с обратной стороны платы. Там же, вблизи входного контура, расположены реле K1 и K2.

Налаживание блока в основном сводится к настройке фильтров с помощью измерителя частотных характеристик (ИЧХ). В первую очередь целесообразно настроить полосовой фильтр гетеродина Z2. Для этого выходной сигнал с ИЧХ через конденсатор C12 подают на базу транзистора VT6, а детекторную секцию подключают вместо фильтра Z3 к конденсатору C25. При измерениях смеситель должен быть максимально разбалансирован (это делают подстроечным резистором R28), а цепь АРУ выключена (отпаян один вывод диода VD5).

Далее целесообразно настроить фильтр Z3 канала передачи. Для этого выход ИЧХ через разделительный конденсатор подключают к первому затвору транзистора VT9 или VT10, а детекторную секцию — к коллектору транзистора VT11. При измерениях фильтр Z4 и конденсатор C33 должны быть отключены, а смеситель разбалансирован.

Фильтр Z1 необходимо настраивать при включенном на соответствующий диапазон гетеродине. При этом выход

ИЧХ подключают к антенному разъему блока, а детекторную секцию — к катушке L6.

Фильтр Z4 настраивают в режиме передачи по максимальной выходной мощности на средней частоте каждого диапазона.

Балансировку смесителя целесообразно проводить по минимальному сигналу третьей гармоники промежуточной частоты на выходе передатчика при работе блока на диапазоне 10 м.

Элементы связи и нагрузки всех контуров выбраны таким образом, чтобы на диапазоне 80 м обеспечить полосу пропускания 3,5...3,8 МГц, а на диапазоне 40 м — 7,0...7,2 МГц. На остальных диапазонах полосы пропускания соответствуют принятым в СССР границам любительских диапазонов.

Начальный ток транзистора VT11 в режиме CW определяется резистором R32 и экземпляром кремниевого диода VD6 и должен находиться в пределах 20...30 мА. При этом переключатель SA3 должен быть замкнут. В режиме SSB подбирают резистор R15 так, чтобы ток покоя VT11 был 250...300 мА. Для уменьшения вероятности перегрева этого транзистора вместо тумблера SA3 целесообразно использовать группу контактов реле переключения «Прием-передача», используемого обычно в трансивере при работе SSB.

Настройка усилителя РЧ сводится к подбору индуктивности катушки L2, при которой переменным конденсатором C1 «перекрываются» диапазоны 20, 14 и 10 м. Чтобы уменьшить начальную емкость контура L2C1, катушки связи L1 и L3 располагают у «холодного» конца катушки L2.

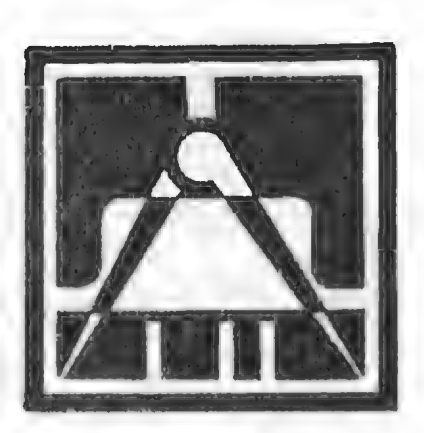
В качестве базового блока использовался трансивер на частоту 9040 кГц, имеющий чувствительность около 5 мкВ при отношении сигнал/шум 6 дБ и обеспечивающий в режиме передачи напряжение на катушке связи L9 около 0,7 В в режиме CW и 0,2 В в режиме SSB. Напряжение гетеродина на базе транзистора VT6 должно быть около 0,4 В на всех диапазонах.

В. ПРОКОФЬЕВ (RA3ACE), В. ПОЛЯКОВ (RA3AAE)

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Погосов А.** Модуляторы и детекторы на полевых транзисторах.— Радио, 1981, № 10, с. 19—20.
2. **Поляков В., Степанов Б.** Смесители гетеродинного приемника.— Радио, 1983, № 4, с. 19—20.
3. Rohde U. L. Hidh Dunumic Range Rx input stages.— Ham Radio, 1975, oct., p. 26—31.
4. Palmer et al. Wide Dunamic Range Product Detector.— US pat, Cl 325—450, № 3 705 355, pat. 5.12.1972.
5. **Лаповок Я.** Трансивер с кварцевым фильтром.— Радио, 1984, № 8, с. 24—27; № 9, с. 19—22.



Интегральные микросхемы для систем ДУ

КР1506ХЛ2

Условное графическое обозначение интегральной микросхемы (ИС) КР1506ХЛ2 показано на рис. 5. Как и ИС передатчика, она может работать в четырех различных режимах, выбираемых соединением входа ВР (вывод 18) с одним из выходов синхрогенератора (Ф1, Ф2) или источником питания.

Режим I. Вход ВР соединен с положительным (общим) выводом источника питания. В этом случае приемник принимает команды, передаваемые с адресом 16, аналоговые выходы DA1—DA4 управляются также командами, передаваемыми с адресом 14.

Режим II. Вход выбора режима ВР подключен к выходу Ф1 (вывод 21). Приемник также принимает команды с адресом 16, а аналоговые выходы дополнительно могут управляться командами с адресами 13 и 14.

Режим III. Вход ВР соединен с отрицательным выводом источника питания. Всеми функциями приемника управляют команды с адресом 15, что обеспечивает независимую параллельную работу двух ИС КР1506ХЛ2, одна из которых используется в режиме I или II, а вторая — в режиме III.

Режим IV. С входом ВР соединен выход Ф2 (вывод 22). Способ обработки управляющих сигналов в этом случае зависит от состояния триггера включения подсистемы, который находится в ИС. При подаче питания этот триггер всегда устанавливается в исходное состояние «Подсистема выключена», и приемник исполняет команды, передаваемые с адресами 1 и 16. Однако команды с 57-й по 64-ю переключают триггер в положение «Подсистема включена», после чего команды переключения программ (с 17-й по 32-ю) не изменяют ранее установленных значений кодов программ на выходах PA—PD (выводы 8—11), а только поступают (в преобразованном виде) на выход данных DA (вывод 17) для управления дополнительными дешифраторами.

Примером использования такого режима работы может быть управление комплексом, состоящим из телевизора и видеомагнитофона или телевизионных игр. Последние в этом случае рассматриваются как подсистемы, и управлять ими можно, используя те же кнопки, что и при переключении телевизионных программ. Кроме того, при выключении телевизора и повторном его включении всегда устанавливается режим «Подсистема выключена», поэтому необходимость в индикации функционального режима отпадает.

В зависимости от необходимости быстродействия системы ДУ в синхрогенераторе ИС можно использовать кварцевые резонаторы с рабочими частотами от 0,4 до 4,4 МГц. Синхрогенератор вырабатывает парафазные импульсы путем деления частоты колебаний кварцевого генератора на 16.

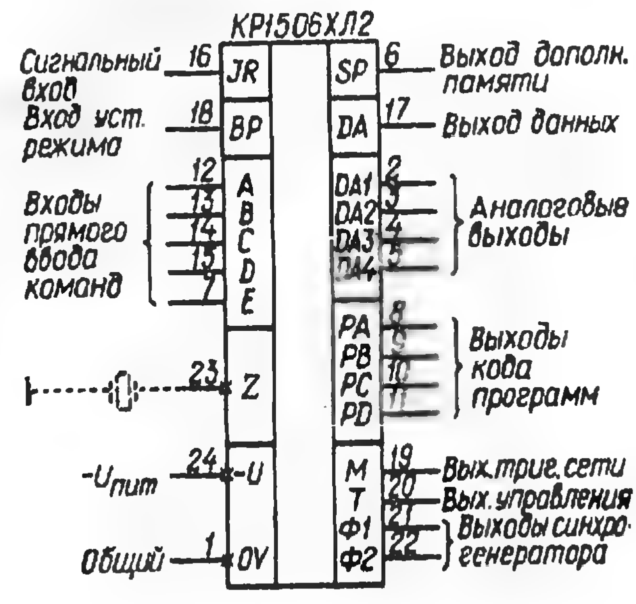


Рис. 5

Окончание. Начало см. в «Радио», 1986, № 6.

Эти импульсы используются для синхронизации работы как приемника, так и дополнительных внешних устройств. При использовании резонатора на частоту 4,4 МГц частота следования синхроимпульсов равна 277 кГц.

Управляющие сигналы подают на вход JR (вывод 16) через предварительный усилитель. В ИС они преобразуются в последовательный 12-разрядный код. Первый бит принимаемого слова всегда равен логической 1, далее следуют четыре бита адреса и шесть битов команды. Последний бит каждого слова — также логическая 1. Длительность каждого бита — четыре синхроимпульса (около 14 мкс).

Преобразованный код используется для работы собственно приемника, а также поступает на выход данных DA (вывод 17) для управления дополнительными устройствами. В состоянии покоя на этом выходе присутствует уровень логического 0.

Коды команд и их содержание в зависимости от режима работы ИС приведены в табл. 1 (см. «Радио», 1986, № 6).

Триггер, управляющий включением сетевого напряжения, может быть установлен в положение «Включено» четырьмя различными способами: командой 3 («Сеть включить»), любой из команд выбора программы (от 17-й до 32-й), командой 8 (последовательный перебор программ) и, наконец, подачей на сетевой выход (вывод 19) напряжения питания приемника в течение не менее 10 мкс. В исходное состояние триггер возвращают командой 2 («Сеть выключить»). Для защиты от срабатываний при случайном кратковременном касании кнопок управления передатчика триггер всегда переключается с задержкой на 0,7 с.

Четыре аналоговых выхода (DA1—DA4) служат для вывода управляющих напряжений, которые представляют собой последовательности прямоугольных импульсов с управляемой скважностью и частотой следования около 17,3 кГц (при частоте кварцевого резонатора 4,4 МГц). Отношение длительности импульсов к интервалу времени между ними может ступенчато изменяться (число ступеней — 63). Относительно высокая частота следования импульсов позволяет использовать для фильтрации простейшие RC-цепи с малой постоянной времени.

В момент включения приемника отношение длительности импульсов к интервалу между ними на выходах DA1—DA3 равно 1, а на выходе DA4 — 1/2. При длительном нажатии кнопки управления тем или иным аналоговым выходом (команды 41—48) длительность импульсов напряжения на нем изменяется на одну ступеньку каждые 130 мс. Весь диапазон изменения управляющего напряжения может быть пройден примерно за 9 с.

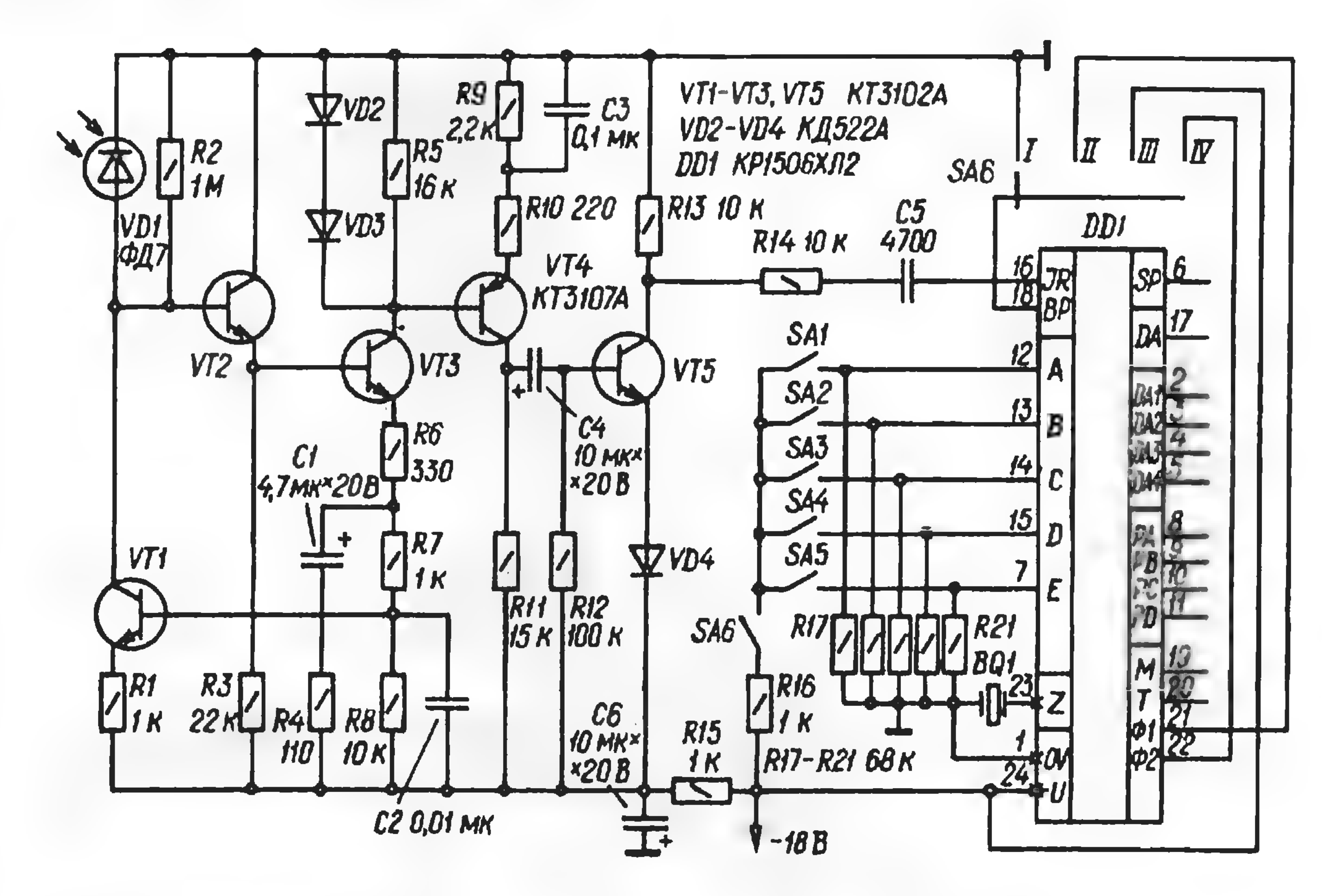


Рис. 6

Исходную скважность импульсов на выходах DA1—DA3 устанавливают командой 4 («Нормализация»). Командой 7 («Звук выключить») может быть установлен нулевой уровень на выходе DA4 (его обычно используют для регулирования громкости). В ранее установленное состояние последний можно возвратить командами 3, 47 и 48. Кроме того, этот выход «обнуляется» на 320 мс при переключении программ.

Память размещения программ имеет четыре параллельных выхода PA—PD (выводы 8—11), на которых устанавливаются данные включенной программы в двоичном коде (табл. 3). При подаче напряжения питания на этих выходах появляется код, соответствующий первой программе.

Таблица 3

№ программы	Код (PA—PB—PC—PD)	№ программы	Код (PA—PB—PC—PD)
1	1111	9	1110
2	0111	10	0110
3	1011	11	1010
4	0011	12	0010
5	1101	13	1100
6	0101	14	0100
7	1001	15	1000
8	0001	16	0000

Нужную программу включают командами 17—32. Команда 8 («Перебор программ») обеспечивает поочередное (циклическое) переключение программ через каждые 0,7 с при длительном нажатии на кнопку управления (короткие команды включают очередную программу при каждом новом нажатии).

В ИС КР1506ХЛ2 предусмотрена возможность управления с местного пульта, причем сигналы прямого ввода имеют в этом случае приоритет. Коды команд прямого ввода приведены в табл. 1.

Чтобы исключить влияние импульсов помех, наведенных на входы управления, в ИС предусмотрена двукратная (с интервалом 20 мс) проверка их состояния. Команда исполняется только по окончании последней проверки, подтверждающей наличие сигнала управления.

Для подстройки гетеродинов синтезаторов частот телевизионных и радиоприемников используется выход T (вывод 20), на котором при подаче команд 5 и 6 формируются импульсы длительностью 36 и 144 мс соответственно.

В ИС КР1506ХЛ2 имеется дополнительная ячейка памяти, которую можно установить в состояние логического 0 или 1 соответственно командами 35 и 36, а также подачей на ее выход SP (вывод 6) напряжения требуемого логического уровня в течение не менее 10 мс. При включении питания эта ячейка автоматически устанавливается в состояние логической 1.

Электрические параметры ИС КР1506ХЛ2

Напряжение источника питания, В	—16,5... —19,5
Потребляемый ток (напряжение питания —18 В, частота 4,4336 МГц, температура +25 °С), мА	30
Размах напряжения на сигнальном входе (JR), В, не менее	0,5
Уровень напряжения на входах прямого ввода, В:	
логического 0, не менее	—0,8
логической 1, не более	—4
Частота задающего генератора (параллельного резонанса кварцевого резонатора), МГц	4,4336± ±0,3 %
Тактовая частота на выходах Ф1, Ф2, кГц	277,1
Частота повторения импульсов на выходах DA1—DA4, кГц	17,3
Допустимая емкость нагрузки на выходах Ф1, Ф2, пФ, не более	100
Выходные токи, мА, не более	5
Рабочий диапазон температур	—10... +70 °С

Принципиальная схема приемника ИК излучения на основе описываемой ИС приведена на рис. 6. Импульсы ИК излучения, попадая на фотодиод VD1, преобразуются им в слабые электрические импульсы и усиливаются транзисторами VT3—VT5, включенными по схеме ОЭ. На транзисторе VT2 выполнен эмиттерный повторитель, который служит для согласования сопротивления динамической нагрузки фотодиода (VT1) с входным сопротивлением каскада на транзисторе VT3. Применение глубокой ООС по постоянному току, охватывающей импульсный усилитель, и динамической нагрузки фотодиода обеспечивает сохранение положения рабочей точки независимо от уровня внешней освещенности. Кроме того, такое схемное решение позволило уменьшить влияние помех от осветительных ламп (они создают модулированный световой поток с частотой модуляции, равной удвоенной частоте питающей сети).

Диоды VD2, VГ защищают транзистор VT4 от перегрузки, VD4 снижает чувствительность каскада на транзисторе VT5 к импульсным помехам. Этот каскад работает в импульсном режиме, обеспечивая выходное напряжение с размахом, близким к напряжению источника питания. С выхода усилителя импульсы через корректирующую цепь R14C5 поступают на вход JR (вывод 16) ИС DD1.

ОБЛАСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Один из наиболее важных параметров системы ДУ — быстродействие. В описываемой системе в зависимости от частоты используемого кварцевого резонатора (в пределах 0,4...4,4 МГц) скорость передачи команд может меняться более чем в десять раз. Но даже при работе на частотах, близких к максимальной, быстродействие системы относительно невелико. Так, при использовании кварцевого резонатора на частоту 4 МГц время перестройки аналоговых регуляторов составляет приблизительно 9,5 с, а «защитное» время задержки исполнения команд «Сеть включить», «Сеть выключить» и «Звук выключить» — 0,8 с. С кварцевым резонатором на частоту 1 МГц эти времена увеличиваются соответственно до 38 и 2,8 с. Основные временные параметры ИС КР1506ХЛ1 и КР1506ХЛ2 при использовании резонаторов с этими частотами приведены в табл. 4.

Таблица 4

Частота кварцевого резонатора, МГц	Емкость конденсатора C1 (рис. 3), пФ	Параметр						
		КР1506ХЛ1		КР1506ХЛ2				
		Длительность командного импульса, мкс	Период тактовых импульсов, мкс	Частота следования тактовых импульсов на выходах Ф1, Ф2, кГц	Длительность информационных импульсов на выходе DA, мкс	Частота следования импульсов на выходах DA1—DA4, кГц	Время полной перестройки аналоговых регуляторов, с	Время задержки выключения звука (вых. DA4) и питания (вых. М), с
1	470	40	20	62,5	64	3,75	38	28
4	100	10	5,3	250	16	15	9,5	0,8

Из сказанного можно сделать вывод, что в системе управления бытовой радиоаппаратурой следует использовать резонатор на частоту, близкую к максимальной. В тех же случаях, когда быстрой смены команд не требуется, например при управлении действующими макетами различных устройств, различными тренажерами, механическими игрушками и т. п. можно работать и на более низких частотах.

В. ПЛОТНИКОВ

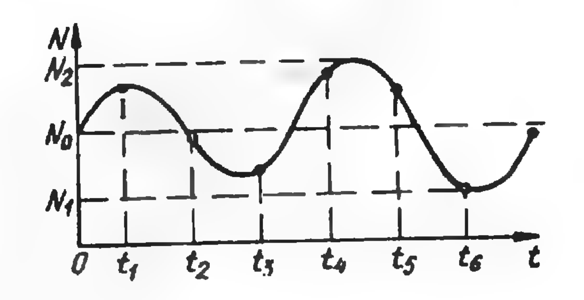
г. Москва

ЦИФРОВАЯ ИЛИ АНАЛОГОВАЯ?

В настоящее время средства цифровой (ЦИ) и аналоговой (АИ) индикации по стоимости находятся на сопоставимом уровне. Это привело к широкому применению приборов с ЦИ как во всех областях технических измерений, так и в радиолюбительской практике. Более того, зачастую аппаратура с ЦИ считается престижной у радиолюбителей, а на приборы с АИ начинают порой смотреть как на морально устаревшие.

Но всегда ли цифровая индикация действительно лучше аналоговой? Ответ на этот вопрос можно дать, лишь проведя комплексный анализ возможностей и рациональных областей применения для каждого вида индикации.

Прежде всего необходимо заметить, что при измерении значений многих физических параметров основными составляющими погрешности являются погрешности датчика и блока преобразования. Здесь простой переход от АИ к ЦИ сам по себе не дает существенного выигрыша в точности измерений, но, вообще говоря, может быть оправдан по технико-экономическим или эргономическим соображениям. Надо лишь учитывать, что число разрядов индикатора должно соответствовать реальной точности датчика и не создавать иллюзию высокой точности измерительного прибора.



Возможны случаи, когда применение приборов с ЦИ приводит к ухудшению реальной точности измерения по сравнению с АИ даже при значительно более высокой точности собственно измерителя с ЦИ. Речь идет об измерении быстроизменяющихся (динамических) параметров. Дело в том, что время индикации должно быть не менее 1 с, что необходимо для надежного считывания информации (показаний). Таким образом, приборы с ЦИ фак-

тически показывают последовательность дискретных значений измеряемого параметра, причем с периодом 1 с. При измерении статических параметров это не вызывает каких-либо затруднений при считывании показаний.

Иначе дело обстоит при измерении динамических процессов. В качестве примера рассмотрим случай измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя автомобиля. У реального двигателя даже при строго фиксированном положении дроссельной заслонки всегда будут наблюдаться флуктуации частоты вращения вала относительно некоторого среднего значения. Положим, что частота N изменяется в пределах от N_1 до N_2 относительно среднего стабильного значения N_0, как показано на рисунке. Цифровой измеритель, высвечивая ряд дискретных отсчетов, может выдавать любое значение N в пределах от N_1 до N_2. При этом оператору приходится, по существу, запоминать ряд значений N и в уме оценивать среднее значение N_0.

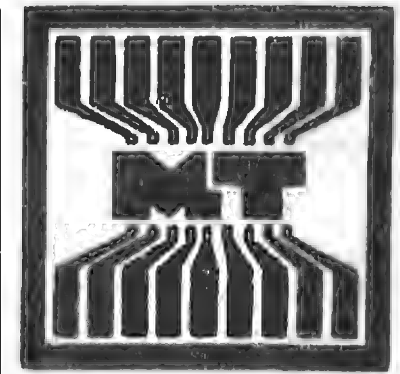
Дискретный характер работы приборов с ЦИ практически исключает возможность контроля, даже качественного, быстроизменяющихся процессов и приводит к определенным трудностям при установке требуемого значения частоты вращения коленчатого вала двигателя. Для приборов с АИ подобных проблем не возникает. Заметим, что в отличие от цифровой аналоговая индикация позволяет получать не только количественную, но и качественную информацию о контролируемом процессе, например, нахождении параметра в заданных пределах, динамике протекания процесса и т. п. Причем в некоторых случаях информационная ценность качественных показателей может быть выше ценности количественной, особенно при необходимости контроля боковым зрением.

По рассмотренным выше причинам ЦИ оказывается практически непригодной для целого ряда применений: в автомобильных спидометре и тахометре, для контроля уровня сигналов в звуковоспроизводящей аппаратуре и т. д. В некоторых случаях применение приборов с ЦИ может быть оправдано, несмотря на снижение реальной точности измерения, например, таких, как малогабаритные диагностические приборы для автолюбителей, поскольку для них более важными часто оказываются требования вибростойкости, минимальных размеров и веса.

Вообще же, круг вопросов, связанных с выбором наиболее рационального вида индикации, весьма широк и рассмотреть их в короткой журнальной статье невозможно.

А. МЕЖЛУМЯН

г. Москва



Персональный радиолюбительский компьютер «Радио-86РК»

Проще всего было бы заявить: если все компоненты исправны и при монтаже не было допущено ошибок, то компьютер готов к работе сразу после сборки, и поставить на этом точку. Хотя в этой фразе все верно, и, в большинстве случаев, мы надеемся, так и будет*, все-таки, очевидно, имеет смысл привести краткое описание процесса отладки РК. Оно поможет вам выявить причину той или иной неисправности компьютера как сразу после сборки, так и при его эксплуатации.

Надо отметить, что несмотря на простоту, компьютер является весьма сложным объектом для диагностики неисправностей. Это объясняется тесной связью в нем программного обеспечения и аппаратных средств: и то, и другое мало чего стоят друг без друга.

При отладке и контроле микропроцессорных устройств в условиях исследовательской лаборатории или производства обычно применяют специальные технические и программные средства, например, логические анализаторы и моделирующие программы. В любительской практике приходится искать другие методы и средства решения этой задачи.

Для «Радио-86РК» разработана методика отладки, ориентированная на использование только обычного осциллографа и омметра. Следуя этой методике, вы сможете убедиться в работоспособности отдельных блоков и компьютера в целом или обнаружить и локализовать имеющиеся неисправности.

1. Начать отладку РК целесообразно с проверки омметром всех связей на печатной плате и устранения выявленных дефектов монтажа. С особой тщательностью следует проверить наличие электрических связей между выводами питания микросхем (особенно D22—D29) и соответствующими контактами разъема. Щупами омметра необходимо касаться непосредственно выводов микросхем — это позволит выявить некачественные пайки. **Отсутствие одного из питающих напряжений на микросхемах D6, D12, D22—D29 может привести к выходу их из строя!**

Затем необходимо убедиться, что блок питания обеспечивает требуемые напряжения: +5 В±10 % при токе 1 А, +12 В±10 % при токе 200 мА и −5 В±10 % при токе 100 мА.

2. Выньте из панели микросхему D17 и установите в нее ПЗУ с тест-программой, приведенной в таблице 2. Соедините вывод 3 микросхемы D1 с общим проводом и, включив питание, убедитесь в наличии питающих напряжений на соответствующих выводах всех микросхем.

3. Проверьте осциллографом наличие и параметры сигналов, вырабатываемых микросхемой D1: на выводах 10 и 11 — импульсов амплитудой 12 В с периодом следования 562 нс, на выводе 6 — амплитудой 5 В с периодом следования 562 нс, на выводе 12 — амплитудой 5 В с периодом следования 62,5 нс. Отсутствие этих сигналов обычно свидетельствует о неисправности микросхемы D1 или кварцевого резонатора.

4. Проверьте работу узла формирования сигнала «СБРОС». При каждом нажатии на одноименную кнопку на выводе 1 микросхемы D1 должен формироваться импульс амплитудой 5 В длительностью около 1 мс.

5. Убедитесь в наличии высокого уровня на выводе 24 микропроцессора D6, что свидетельствует о нахождении его в состоянии ожидания, вызванном установкой перемычки в соответствии с п. 2. Проверьте состояние шин адреса и данных РК, касаясь последовательно щупом осциллографа соответствующих выводов микросхем. На всех линиях шины адреса должен присутствовать низкий уровень, а на линиях шины данных — двоичный код 10101010, записанный в нулевой ячейке тест-программы.

При обнаружении несоответствий проверьте, нет ли замыканий между линиями шины адреса и какими-либо другими сигнальными линиями или про-

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1986, № 4—6.

* Три компьютера, собранных в редакционной лаборатории, полностью подтверждают сказанное.

Таблица 2

```
F800 AA 55 C3 05 F8 3E 8A 32 03 80 3E 80 32 03 A0 3E
F810 55 32 01 A0 3E 08 32 02 80 AF 32 02 80 31 23 F8
F820 C3 B5 F9 25 F8 3A 00 00 32 00 00 3A 02 80 47 E6
F830 80 CA 43 F8 78 E6 40 CA F6 F8 78 E6 20 CA 9F FA
F840 C3 25 F8 3A 02 80 E6 80 CA 43 F8 21 00 40 31 54
F850 F8 C3 3E FC 56 F8 31 5C F8 C3 B5 F9 5E F8 21 00
F860 00 31 67 F8 C3 3E FC 69 F8 21 00 00 16 55 36 55
F870 23 7C FE 40 C2 6E F8 21 00 00 7E 5F FE 55 C2 D3
F880 F8 23 7C FE 40 C2 7A F8 21 00 00 16 AA 36 AA 23
F890 7C FE 40 C2 8D F8 21 00 00 7E 5F FE AA C2 D3 F8
F8A0 23 7C FE 40 C2 99 F8 21 00 00 75 23 7C FE 40 C2
F8B0 AA F8 21 00 00 7E 5F 55 BD C2 D3 F8 23 7C FE 40
F8C0 C2 B5 F8 31 C9 F8 C3 B5 F9 CB F8 3E 08 32 02 80
F8D0 C3 D0 F8 31 D9 F8 C3 B5 F9 DB F8 21 00 80 31 E4
F8E0 F8 C3 3E FC E6 F8 31 EC F8 C3 B5 F9 EE F8 7A AB
F8F0 32 01 A0 C3 F3 F8 3A 02 80 E6 40 CA F6 F8 21 00
F900 40 31 07 F9 C3 3E FC 09 F9 21 00 80 31 12 F9 C3
F910 3E FC 14 F9 31 1A F9 C3 45 FC 1C F9 31 00 33 CD
F920 7D FC 0E 20 CD 4E F9 0C 79 FE 80 C2 24 F9 3A 02
F930 80 E6 40 C2 2E F9 21 00 40 CD 3E FC 3A 02 80 E6
F940 40 CA 3C F9 21 00 40 CD 3E FC C3 22 F9 4F F5 C5
F950 D5 E5 21 16 FA E5 2A 02 34 EB 2A 00 34 3A 04 34
F960 3D FA 7F F9 CA F6 F9 E2 04 FA 79 D6 20 4F 0D FA
F970 7A F9 C5 CD 4A FA C1 C3 6E F9 AF 32 04 34 C9 79
F980 E6 7F 4F FE 1F CA 34 FA FE 0C CA 43 FA FE 0D CA
F990 91 FA FE 0A CA D8 F9 FE 08 CA 59 FA FE 18 CA 4A
F9A0 FA FE 19 CA 7E FA FE 1A CA 6B FA FE 1B CA 2F FA
F9B0 FE 07 C2 C9 F9 01 10 50 78 FB 3D C2 B9 F9 78 F3
F9C0 3D C2 DF F9 0D C2 B8 F9 C9 71 CD 4A FA 7A FE 03
F9D0 C0 7B FE 08 C0 CD 7E FA 7A FE 1B C2 6B FA E5 D5
F9E0 21 C2 37 11 10 38 01 9E 07 1A 77 23 13 0B 79 B0
F9F0 C2 E9 F9 D1 E1 C9 79 FE 59 C2 7A F9 CD 43 FA 3E
FA00 02 C3 7B F9 79 D6 20 4F 0D 3E 04 FA 7B F9 C5 CD
FA10 6B FA C1 C3 08 FA 22 00 34 EB 22 02 34 3E 80 32
FA20 01 C0 7D 32 00 C0 7C 32 00 C0 E1 D1 C1 F1 C9 3E
FA30 01 C3 7B F9 21 F4 3F 11 25 09 AF 77 2B 1B 7B B2
FA40 C2 3A FA 11 08 03 21 C2 37 C9 7D FE 47 C2 56 FA
FA50 CD 91 FA C3 6B FA 23 1C C9 7B FE 08 C2 68 FA 1E
FA60 47 01 3F 00 09 C3 7E FA 2B 1D C9 7A FE 1B C2 78
FA70 FA 16 03 01 B0 F8 09 C9 14 01 4E 00 09 C9 7A FE
FA80 03 C2 8B FA 16 1B 01 50 07 09 C9 15 01 B2 FF 09
FA90 C9 7D 93 D2 97 FA 25 6F 1E 08 01 08 00 09 C9 3A
FAA0 02 80 E6 20 CA 9F FA 21 00 40 31 B0 FA C3 3E FC
FAB0 B2 FA 31 B8 FA C3 45 FC BA FA 31 00 33 CD 7D FC
FAC0 CD 1B FB 4F CD 4E F9 C3 C0 FA CD 2A FB 32 0B 34
FAD0 3A 05 34 B7 C0 CD 2A FB B7 E5 F2 E8 FA 32 0A 34
FAE0 3E 80 32 06 34 E1 AF C9 6F 3A 0A 34 BD CA 0F FB
FAF0 7D 32 0A 34 3E 80 32 06 34 3A 08 34 B7 C2 08 FB
FB00 C5 01 03 50 CD B8 F9 C1 3E FF 32 05 34 E1 C9 3A
FB10 06 34 3D C2 E2 FA 3E 08 C3 F6 FA CD CA FA B7 CA
FB20 1B FB AF 32 05 34 3A 0A 34 C9 E5 3A 02 80 E6 80
FB30 C2 84 FB 3A 02 80 E6 80 CA 33 FB 3A 02 80 E6 20
FB40 C2 4D FB 3A 09 34 B7 CA 5F FB C3 73 FB 21 07 34
FB50 3A 02 80 E6 40 C2 7E FB 23 7E 2F 77 C3 84 FB 3D
FB60 32 09 34 21 00 00 39 22 0C 34 CD 1B FB CD 4D F9
FB70 C3 6A FB 2A 0C 34 F9 AF 32 09 34 C3 84 FB 7E 2F
FB80 77 32 02 80 2E 01 26 07 7D 0F 6F 2F 32 00 80 3A
FB90 01 80 2F B7 C2 9F FB 25 F2 88 FB 3E FF E1 C9 2E
FBA0 40 3A 01 80 2F B7 CA 9B FB 2D C2 A1 FB 2E 08 2D
FBB0 07 D2 AF FB 7C 65 6F FE 01 CA E6 FB DA DF FB 07
FBC0 07 07 C6 20 B4 FE 5F C2 F2 FB 3E 20 E1 C9 09 0A
FBD0 0D 7F 08 19 18 1A 0C 1F 1B 00 01 02 03 04 05 7C
FBE0 21 D6 FB C3 EA FB 7C 21 CE FB 85 6F 7E FE 40 E1
FBF0 D8 E5 6F 3A 02 80 67 E6 40 C2 06 FC 7D FE 40 FA
FC00 2B FC E6 1F E1 C9 3A 07 34 B7 CA 16 FC 7D FE 40
FC10 FA 16 FC F6 20 6F 7C E6 20 C2 2B FC 7D FE 40 FA
FC20 27 FC 7D EE 20 E1 C9 7D E6 2F 6F 7D FE 40 E1 F0
FC30 E5 6F E6 0F FE 0C 7D FA 3C FC EE 10 E1 C9 2B 7C
FC40 B5 C2 3E FC C9 21 00 36 36 20 23 7C FE 40 C2 48
FC50 FC 21 01 C0 36 00 2B 36 4D 36 1D 36 99 36 93 3E
FC60 80 32 08 E0 21 04 E0 36 D0 36 36 23 36 23 36 49
FC70 21 01 C0 36 27 36 E0 3E A4 32 08 E0 C9 AF 32 04
FC80 34 32 05 34 32 08 34 32 07 34 32 09 34 0E 1F CD
FC90 4E F9 C9
```

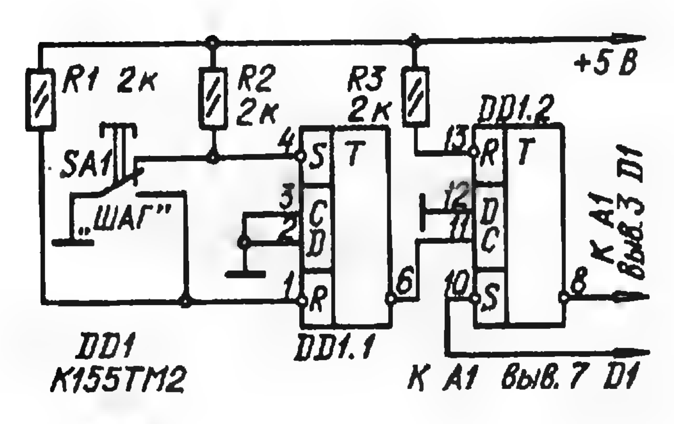


Рис. 8

Таблица 3

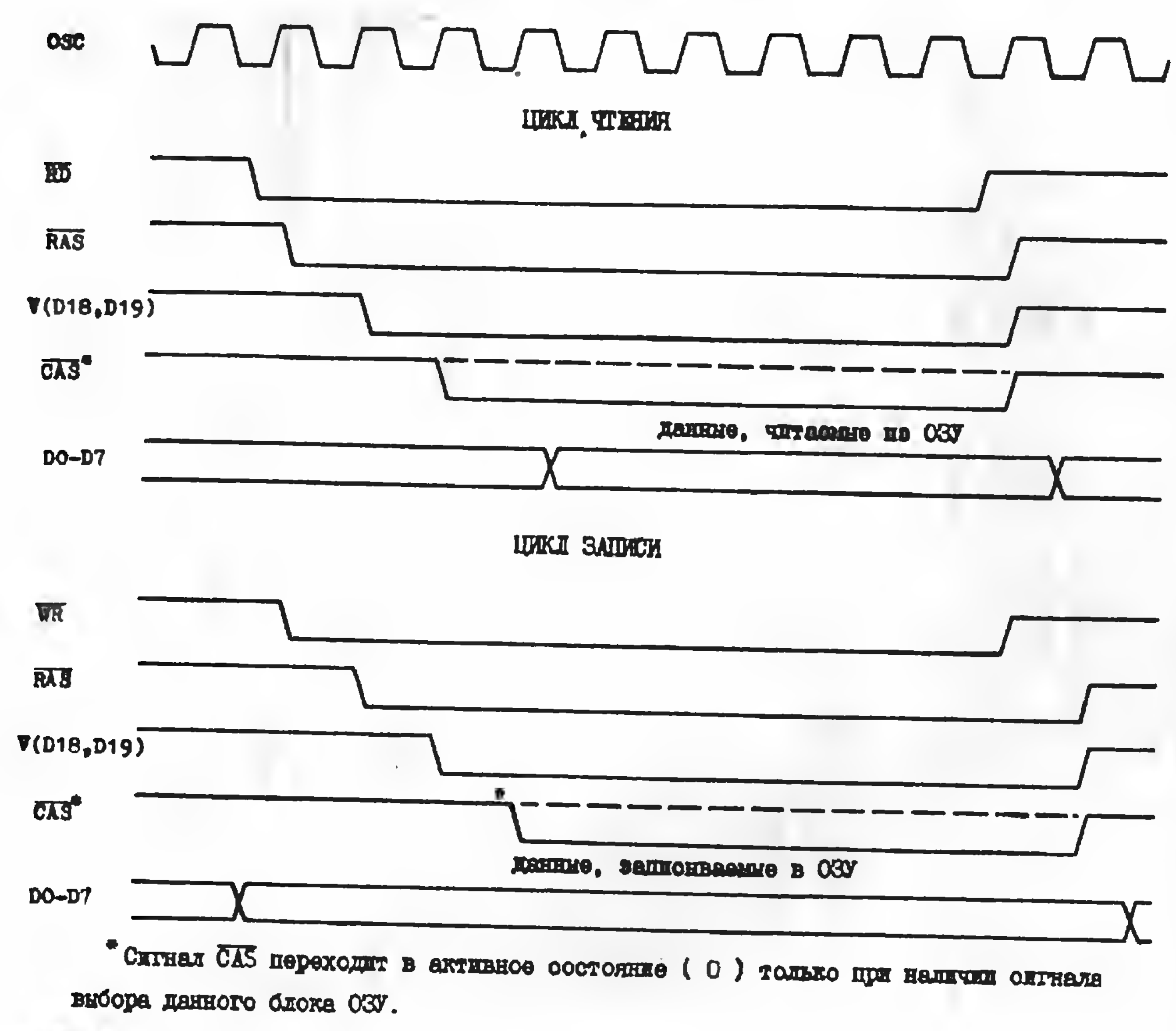
N	АДРЕС	ДАННЫЕ	RD	WR	КОМАНДА	ПРИМЕЧАНИЕ
1	0000	AA	0	1		ПРОВЕРКА ШИНЫ
2	0001	55	0	1		ДАННЫХ
3	0002	C3	0	1	JMP	ПЕРЕХОД НА НА-
4	0003	05	0	1	05	ЧАЛО ПРОГРАММЫ
5	0004	F8	0	1	F8	
6	F805	3E	0	1	MVI	НАСТРОЙКА
7	F806	8A	0	1	A,8AH	ПОРТА
8	F807	32	0	1	STA	КЛАВИАТУРЫ
9	F808	03	0	1	03	(D20)
10	F809	80	0	1	80	
11	8003	8A	1	0		ЗАПИСЬ В ПОРТ
12	F80A	3E	0	1	MVI	НАСТРОЙКА
13	F80B	80	0	1	A,80H	ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
14	F80C	32	0	1	STA	ПОРТА
15	F80D	03	0	1	03	(D14)
16	F80E	A0	0	1	A0	
17	A003	80	1	0		ЗАПИСЬ В ПОРТ
18	F80F	3E	0	1	MVI	ВЫДАЧА ТЕСТО-
19	F810	55	0	1	A,55H	ВОГО СИГНАЛА
20	F811	32	0	1	STA	В КАНАЛ В
21	F812	01	0	1	01	МИКРОСХЕМЫ
22	F813	A0	0	1	A0	D14
23	A001	55	1	0		ЗАПИСЬ В ПОРТ
24	F814	3E	0	1	MVI	ЗАЖЕЧЬ СВЕТО-
25	F815	08	0	1	A,08H	ДИОДА РУС/ЛАТ
26	F816	32	0	1	STA	
27	F817	02	0	1	02	
28	F818	80	0	1	80	
29	8002	08	1	0		ЗАПИСЬ В ПОРТ,
30	F819	AF	0	1	XRA A	СВЕТОДИОД ГОРИТ

водниками питания, убедитесь в работоспособности ПЗУ D17, узла начального сброса (микросхемы D10.1, D9.2, D13.2) и дешифратора D11. Правильной работе дешифратора соответствует низкий уровень на выводе 18 микросхемы D17. После устранения обнаруженных неисправностей следует вновь провести отладку по пп. 4 и 5.

6. Выключив питание, снимите установленную ранее перемычку, подсоедините узел (рис. 8) поциклового выполнения программы микропроцессором и вновь включите РК.

При однократном нажатии на кнопку «ШАГ» микропроцессор после выполнения такта Т2 команды переходит в состояние ожидания, что позволяет контролировать все сигналы в статическом режиме.

7. Подав сигнал «СБРОС», проконтролируйте выполнение первых 11 команд тест-программы в поцикловом режиме. При выполнении действий этого пункта ОЗУ РК не используется, что позволяет проводить отладку даже



* Сигнал CAS переходит в активное состояние (0) только при наличии сигнала выбора данного блока ОЗУ.

Рис. 9

при наличии в нем неисправных микросхем.

При очередном нажатии на кнопку «ШАГ» контролируйте состояние шин адреса, данных и управления в соответствии с табл. 3. Как было указано, при выборке из ПЗУ первой команды (она однобайтовая) на шине данных появляется код 10101010. В следующей ячейке ПЗУ помещен код 01010101. Эти два кода являются инверсией друг друга и их использование необходимо для того, чтобы убедиться, что все линии шины данных могут быть переключены в оба состояния. Третья команда (строки 3—5) — команда безусловного перехода по адресу F805H. После трехкратного нажатия на кнопку «ШАГ» (эта команда выполняется за три машинных цикла) должен сработать узел начального запуска и на выводе 5 триггера D13.2 появиться высокий уровень. Следующие четыре команды (6—17) предназначены для настройки БИС ППА D14 и D20. ППА D14 мы будем использовать для вывода результатов работы тест-программы. После выполнения еще двух команд (18—23) на выводах канала В ППА D14 должна появиться кодовая комбинация 01010101. Выполнение следующих двух команд (24—30) приводит к зажиганию светодиода «РУС/ЛАТ», подтверждая тем самым работоспособность БИС D20.

Выключите питание и отключите узел цикловой работы. Дальнейшая отладка и проверка функционирования клавиатуры, ОЗУ и дисплейного блока будет проходить при автоматической работе РК по тест-программе.

8. Включите питание. Нажмите на кнопку «СБРОС» и после окончания звукового сигнала — на клавишу «РУС/ЛАТ». Эти действия приводят к запуску программы проверки ОЗУ. Если микросхемы D22—D29 исправны, то по окончании работы тест-программы раздастся звуковой сигнал и зажжется светодиод V2. О наличии неисправных микросхем РК сообщит двумя звуковыми сигналами (светодиод V2 в этом случае гореть не должен) и сформирует высокие уровни на линиях канала В ППА D14, соответствующих разрядам шины данных, к которым подключены неисправные микросхемы ОЗУ.

Причиной неисправности могут быть как дефекты микросхем, так и неверная работа формирователя сигналов RAS и CAS (D16) или мультиплексоров D18, D19.

Сначала убедитесь в работоспособности формирователя. Для этого проверьте наличие и форму сигналов на входах RAS, CAS, WE микросхем памяти (рис. 9) и на входах V адресных мультиплексоров D18 и D19. Повторно тест-программу запускают нажатием кнопки «СБРОС» и клавиши «РУС/ЛАТ».

Следует учесть, что тест-программа проверяет только ОЗУ, расположенное по адресам 0000H — 3FFFH. Для проверки дополнительного ОЗУ сигнал с выхода элемента D10.2 необходимо подать на соответствующие выводы его микросхем. Проверка остальных узлов РК возможна только при исправном ОЗУ.

9. В работоспособности дисплейного блока и контроллера ПДП убеждаются нажатием на кнопку «СБРОС» и (после окончания звукового сигнала) клавишу «УС». По этой команде тест-программа очищает экранную область ОЗУ, инициализирует контроллеры ПДП и дисплея и помещает курсор в левый верхний угол экрана. Если этого не происходит, то необходимо осциллографом проверить способность контроллера дисплея формировать сигнал ЗАПРОС ПДП на выводе 17 БИС D2 и наличие сигналов ЗАПРОС и ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПДП на выводах 13 и 21 микропроцессора D6. Затем следует убедиться, что контроллер дисплея формирует импульсы строчной и кадровой синхронизации с периодами 64 мкс (HRTC) и 20 мс (VRTC) соответственно. Если все эти сигналы вырабатываются, то причиной неисправности может быть отсутствие сигнала ЗАПРЕТ ОТОБРАЖЕНИЯ (VSP), переходящего в активное состояние (1) на время действия кадровых и строчных синхроимпульсов и межстрочных интервалов, или дефекты элементов узла формирования видеосигнала.

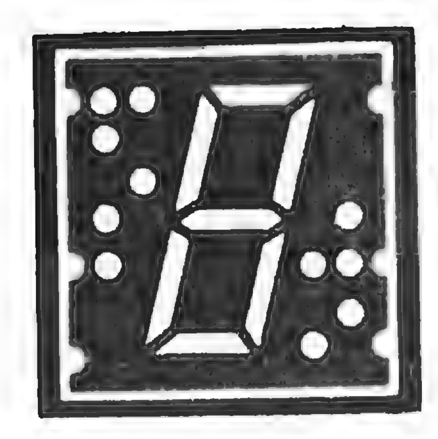
В исправном дисплейном блоке при каждом нажатии на клавишу «УС» начинается вывод на экран алфавитно-цифровых символов. По правильному отображению этих символов убеждаются в работоспособности ПЗУ знакогенератора и сдвигового регистра D15.

10. В заключение проверьте работу клавиатуры. Для этого нажмите на кнопку «СБРОС» и клавишу «СС», а затем — поочередно на все остальные и убедитесь, что отображаемые символы соответствуют клавишам, на которые вы нажимаете.

(Продолжение следует)

Д. ГОРШКОВ, Г. ЗЕЛЕНКО, Ю. ОЗЕРОВ, С. ПОПОВ

г. Москва



Часы-будильник из набора «Старт 7176»

Многие радиолюбители предложили усовершенствовать блок питания часов. Дело в том, что в последнее время схема соединения обмоток трансформатора в блоке питания, входящем в набор, была изменена (рис. 14,б), и вместо двухполупериодного мостового выпрямителя изготовители начали применять однополупериодный. В результате не полностью используется мощность трансформатора, что важно при расширении возможностей часов. В качестве минимальной доработки радиолюбители рекомендуют, во-первых, соединить обмотки в соответствии с рис. 14,а (как это делалось раньше) и, во-вторых, ввести диодный мост VD1—VD4 и конденсатор С1 (показан штриховой линией), емкость которого должна быть максимально возможной, а номинальное напряжение — не менее 50 В. В блоке питания «Электроника Д2-10р» на плате с диодами КД105Д умещается конденсатор К52-1Б емкостью 150 мкФ на номинальное напряжение 50 В.

Если в часах предполагается регулировать яркость свечения индикатора, средний вывод накальной обмотки необходимо вывести отдельным проводом. В этом случае для соединения выносного блока питания с печатной платой часов используют пятипроводный кабель и любой подходящий разъем, например, широкораспространенные вилку ОНЦ-ВГ-4-5/16В (СШ-5) и розетку ОНЦ-ВГ-4-5/16р (СГ-5). Выпрямитель целесообразно дополнить более совершенным стабилизатором напряжения (рис. 15), как это сделали А. Мариевич и В. Ключинский.

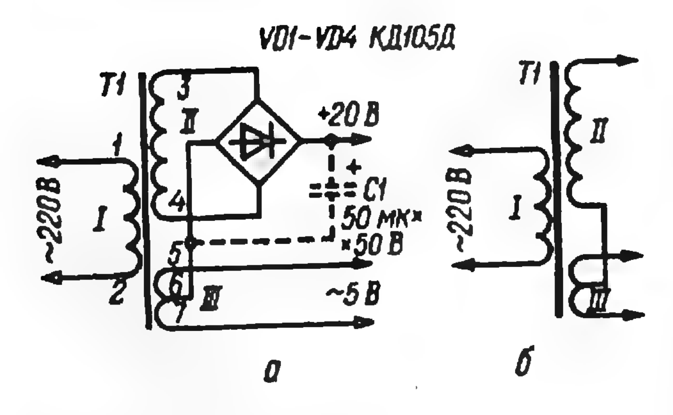


Рис. 14

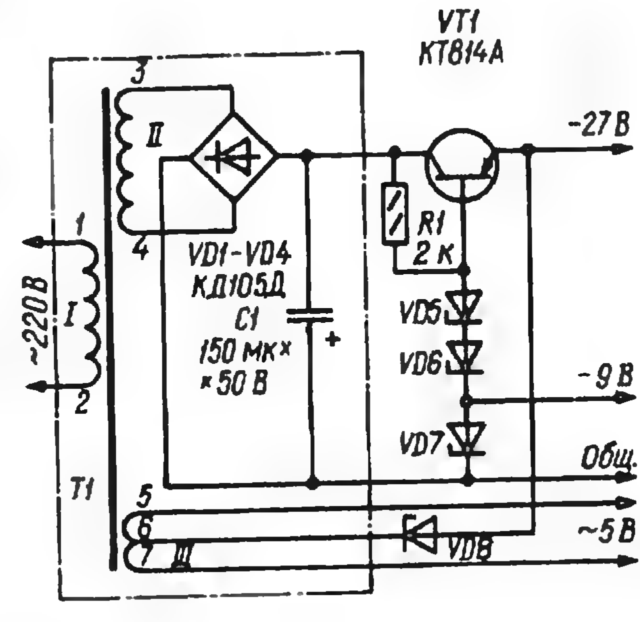


Рис. 15

Электронные часы с сетевым блоком питания подвержены сбоям даже при кратковременных перерывах в электропитании. При перерывах, не превышающих нескольких секунд, сбои можно предотвратить, включив в цепь питания БИС конденсатор большой емкости. Поскольку цепи питания цифровой части и устройств индикации БИС разделены (соответственно выводы 48 и 1), для предотвращения сбоев достаточно поддерживать напряжение на выводе 48. Так, например, поступил В. Баканов, предложивший схему питания, изображенную на рис. 16. Функции резервного источника питания выполняет конденсатор С1 (чем больше его емкость, тем более длительными могут быть перерывы в питании). Диод VD2 предотвращает разрядку конденсатора через другие элементы часов. Для резервирования питания на длительное время служат подключаемые к этому же выводу БИС через развязывающий диод VD1 батареи GB1 и GB2 суммарным напряжением 18...27 В (большинство БИС К145ИК1901 еще работают без сбоев и при напряжении 18...20 В).

Исполнительные и сигнальные устройства питаются от батареи GB2 через диодные развязки. Во избежание быстрой разрядки снимаемые с сетевого блока питания напряжения (как —27, так и —9 В) должны быть примерно на 1 В больше соответствующих напряжений резервных батарей. Для продления срока службы батарей параллельно диоду VD1 подключен резистор R1, сопротивление которого подобрано таким образом, чтобы компенсировать их саморазряд, а после длительной работы часов от автономного источника произвести его подзарядку.

Резервирование питания можно обеспечить и с помощью одной батареи напряжением 9 В, но это потребует введения преобразователя, повышающего напряжение с 9 до 27 В. Сетевой блок питания при этом целесообразно переделать на выходное напряжение 9 В, отмотав от вторичной обмотки сетевого трансформатора (выводы 3, 4) 210 витков. Если в окне магнитопровода есть свободное место, то эту обмотку можно не трогать, а намотать

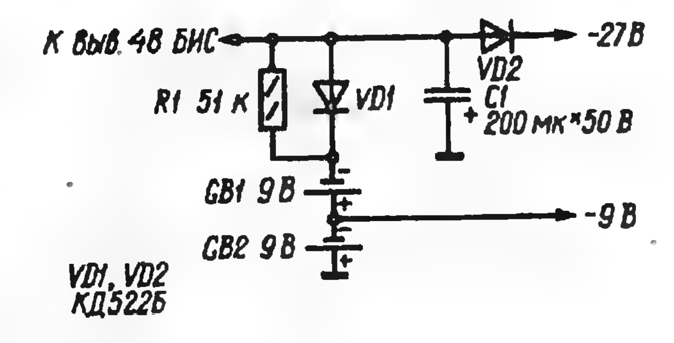


Рис. 16

еще одну, на напряжение примерно 12 В (230 витков провода ПЭВ-2 0,14... 0,2). Схема сетевого блока питания с девятивольтовой резервной батареей (предложена А. Мариевичем и В. Ключинским) изображена на рис. 17.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1986, № 6.

Преобразователь напряжения можно выполнить по разным схемам: это может быть традиционный мультивибратор с повышающим трансформатором, блокинг-генератор или мультивибратор с умножителем напряжения, необходимо только, чтобы он обеспечивал ток нагрузки не менее 5 мА при выходном напряжении 23...28 В. Схема возможного варианта преобразователя напряжения (в основу положена схема А. Дорошенко) приведена на рис. 18. Его КПД — примерно 60 %, рабочая частота — около 70 кГц. Вместо ИС К561ЛН2 можно применить К561ЛН1 или любую другую КМОП ИС, содержащую шесть сильноточных инверторов. Диоды VD1—VD5 — любые германиевые (например, серий Д9, Д311, ГД402 и т. п.). Можно использовать и кремниевые диоды, но выходное напряжение преобразователя при этом несколько снизится. Если нет сильноточных инверторов, мультивибратор можно собрать на любых маломощных (ЛА7, ЛА8, ЛА9, ЛЕ5, ЛЕ6, ЛЕ10 и т. д.), но в этом случае его необходимо дополнить двухтактным эмиттерным повторителем.

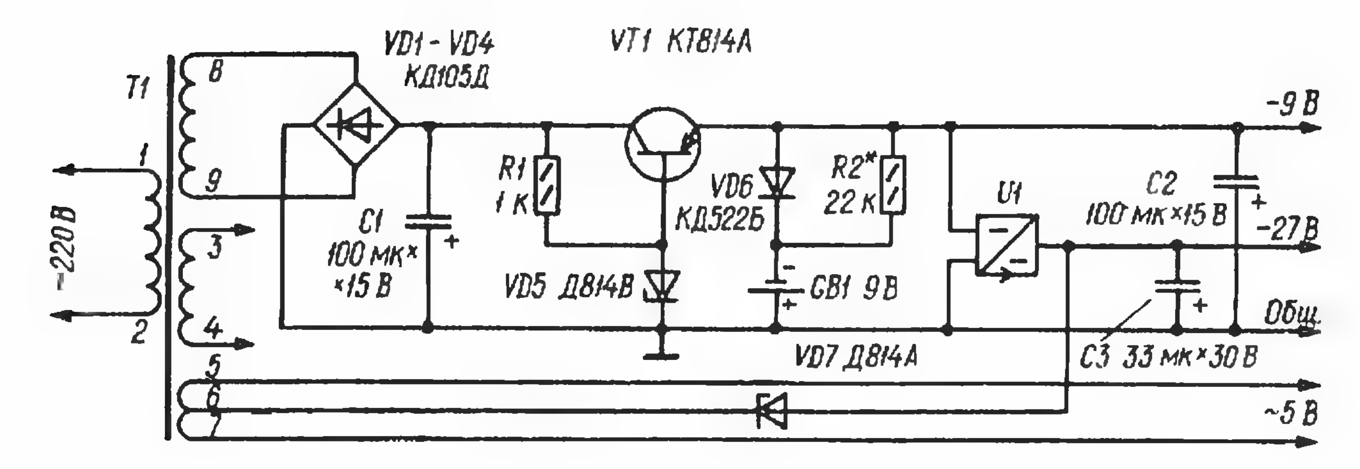


Рис. 17

Поскольку выходное сопротивление умножителя напряжения довольно велико, а прямые напряжения диодов и потребляемый БИС ток могут колебаться в больших пределах, при регулировке устройства придется уточнить, сколько каскадов умножения напряжения потребуется в конкретном случае.

Если часы изготовляются не из набора, трансформатор сетевого блока питания можно намотать на магнитопроводе ШЛ12×16. Сетевая обмотка в этом случае должна содержать 4400 витков провода ПЭВ-2 0,09, обмотка питания — 440 (для получения напряжения 27 В) или 230 (9 В) витков провода ПЭВ-2 0,14, накальная обмотка — 100 витков провода ПЭВ-2 0,25, с отводом от середины.

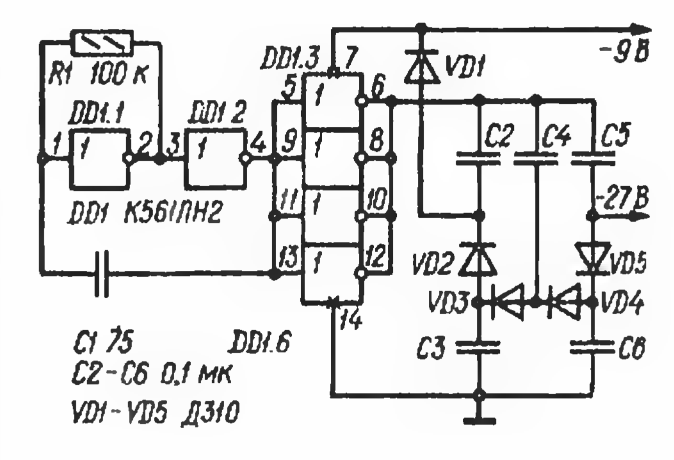


Рис. 18

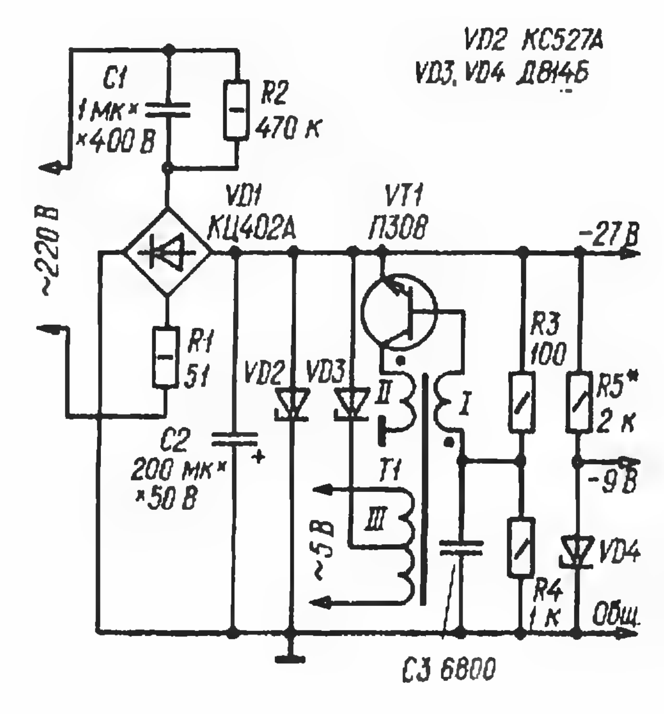


Рис. 19

Следует учесть, что дополнительные устройства потребляют заметную мощность, поэтому прежде чем изготовлять трансформатор, необходимо убедиться, сможет ли он ее обеспечить.

Блок питания можно выполнить и без трансформатора. Схема такого устройства (предложена ленинградцем Ю. Зайцевым) изображена на рис. 19. Напряжение накала формируется в нем автоколебательным блокинг-генератором на транзисторе VT1. Трансформатор T1 можно намотать на кольцевом магнитопроводе типоразмера К20×12×6 из феррита 600НН или 400НН. Обмотки I и II должны содержать соответственно 15 и 100 витков провода ПЭЛШО 0,12, обмотка III — 30 витков провода ПЭВ-2 0,35 с отводом от середины. **Налаживая и эксплуатируя часы с таким блоком питания, следует соблюдать технику безопасности при работе с электроустановками (см., например, статью «Осторожно! Электрический ток!» в «Радио», 1983, № 8, с. 55).**

Люминесцентный индикатор ИВЛ1-7/5 отличается высокой яркостью свечения. В ночное время излишняя яркость раздражает, у многих возникает желание уменьшить ее или совсем выключить индикацию. Отключение индикатора вручную или по программе (для этого можно использовать описанные ранее исполнительные устройства) затруднений не вызывает. Сложнее регулировать яркость его свечения. В БИС К145ИК1901 реализована так называемая динамическая индикация, при которой на сетки подается не постоянное напряжение, а короткие импульсы со скважностью, близкой к 5. Изменяя ее, можно в широких пределах регулировать яркость. Такая регулировка наиболее благоприятна для индикатора, так как его режим работы все время остается близким к оптимальному (рекомендуемому). Однако схемная реализация этого способа изменения яркости довольно сложна.

Нужного результата можно добиться и более простыми способами. Как известно, яркость свечения люминофора зависит от скорости и количества попадающих на него электронов, т. е. от силы тока анода, которая, в свою очередь, определяется напряжениями на аноде, сетке и нити накала. Наиболее разумно управлять током анода, изменяя напряжение на управляющей сетке. В типовом режиме эксплуатации отрицательное напряжение смещения на сетке относительно катода (нити накала) должно быть равно —6 В. В электронных часах его чаще всего формируют так же, как и в обычных электронных лампах: между катодом и отрицательным полюсом источника питания включают резистор, падение напряжения на котором и является напряжением автоматического смещения. Чем больше сопротивление этого резистора, тем больше падение напряжения на нем, тем меньше анодный ток и, следовательно, яркость свечения индикатора. Нередко в катодную цепь включают не резистор, а стабилитрон (VD8 на рис.

15, VD7 на рис. 17), с тем, чтобы в процессе индикации различных цифр, когда меняется сила тока, яркость свечения индикатора не изменялась. Для регулировки яркости достаточно последовательно со стабилитроном включить переменный резистор или, что лучше, несколько переключаемых стабилитронов.

Некоторые радиолюбители не ограничились ручной регулировкой яркости и встроили в свои часы автоматические регуляторы яркости (АРЯ). Наиболее удачную схему АРЯ прислали А. Федорович и Н. Дармограй (рис. 20). Функции датчика освещенности выполняет в нем фоторезистор R3. Его располагают в таком месте часов, где на него не попадает свет от индикатора,

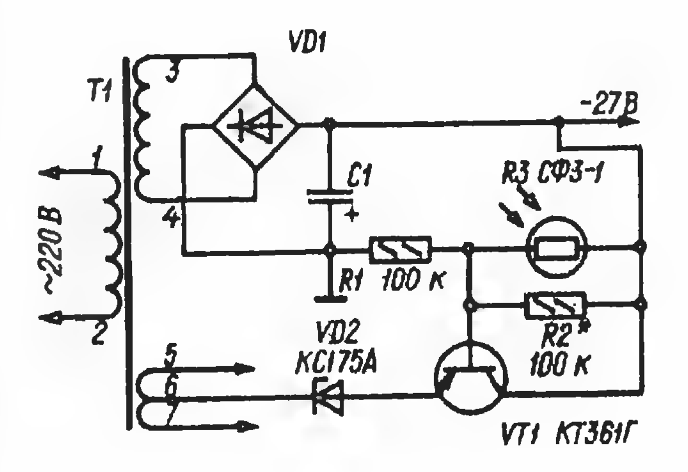


Рис. 20

и в то же время свободно проникает свет помещения. Блок питания на схеме показан условно, он может быть любым, в том числе стабилизированным и с резервированием питания.

Вместо фоторезистора СФ3-1 можно использовать СФ2-6, СФ2-16 и др. Стабилитрон КС175А можно заменить на КС175Ж, Д814А, КС168А. Регулировка устройства сводится к подбору резистора R2 по желаемой яркости свечения индикатора в темноте.

Когда статья уже готовилась к печати, редакция получила письмо читателя А. Шейко из г. Волгограда. Часы-будильник, разработанные им, содержат ряд оригинальных схемных решений (рис. 21). Основная их особенность — «подвешенное» питание БИС К145ИК1901, т. е. все устройство питания от двуполярного источника напряжения (+12 и —15 В), а общий вывод БИС DD1 и другие соединен-

Рис. 21

ные с ним выводы подключены к шине +12 В. Это особенно удобно при встраивании часов в аппаратуру с питанием от двуполярного источника. Кроме того, упрощается согласование БИС с КМОП ИС.

Часы содержат два будильника и исполнительное устройство. Работой внешних устройств и звукового сигнализатора управляют кнопками SB10, SB11.

При включении питания триггеры микросхемы DD4 устанавливаются в нулевое состояние, поэтому ключи DD5.1, DD5.2, шунтирующие светодиоды HL1, HL2, открыты, а элемент DD2.3 запрещает прохождение сигнала звуковой частоты от генератора (DD2.1, DD2.2) на ключ DD5.3 и далее — на пьезоэлектрический преобразователь HA1. Высокий логический уровень (+12 В) с инверсного выхода триггера DD4.2 поступает на вход R триггера DD3.2 и устанавливает его в нулевое состояние. Одновременно этот уровень открывает (через диод VD5) ключ DD5.4, в результате чего включается динистор оптрона U1, а вслед за ним и тринистор VS1, подсоединяя нагрузку через диодный мост VD8—VD11 к сети. Диод VD6 уменьшает обратное напряжение на динисторе оптрона. (Для ограничения прямого тока в цепь управляющего электрода тринистора VS1 рекомендуется включить резистор сопротивлением 470—680 Ом.— Прим. ред.).

Нажатие на кнопку SB11 («ПН» — программное управление нагрузкой) переводит триггер DD4.2 в единичное состояние, поэтому диод VD5, ключ DD5.4 и динистор оптрона U1 закрываются, а светодиод HL2 зажигается, индицируя включенный режим работы. Теперь внешнее устройство может быть включено управляющими сигналами БИС через триггер DD3.2.

Возможны два режима работы: «старт-стопный» (по сигналам с выводов 27, 28) и таймера. Формирователь сигнала включения последнего выполнен на триггере DD3.1. В исходном состоянии на его счетный вход через диод VD2 поступают положительные импульсы с выхода D4 (вывод 47), а напряжение на входе D равно 0. По этой причине триггер находится в нулевом состоянии. Таково же состояние и триггера DD3.2.

При нажатии на кнопку SB4 («Т») на вход D триггера DD3.1 начинают поступать импульсы с выхода D3 БИС. Из-за наличия конденсатора C7 их фронты оказываются растянутыми, поэтому следующий сразу за ними импульс с выхода D4 переводит триггеры DD3.1, DD3.2 в единичное состояние. В момент отпускания кнопки состояние триггера DD3.1 меняется на обратное. В нулевое состояние триггер DD3.2 возвращается сигналом с выхода будильника 1 (Y5) по окончании отсчета времени таймера.

В «старт-стопном» режиме перевод триггера DD3.2 сначала в единичное, а затем в нулевое состояния осуществляется сигналами будильников 1 и 2. Нагрузка подсоединяется к сети на время между этими сигналами, причем включает ее тот из них, который следует первым.

Из режима программного управления нагрузкой устройство выводят повторным нажатием на кнопку SB11.

Подачей звуковых сигналов управляют кнопкой SB10 («Зв» — звук). При первом (после включения питания) нажатии на нее загорается светодиод HL1, и элемент DD2.3 разрешает прохождение сигнала звуковой частоты на ключ DD5.3. В момент, когда срабатывает будильник 1 или 2, на выходе этого элемента появляются пачки импульсов звуковой частоты, следующие с частотой 1 Гц. Длительность звучания сигнала — 55 с, прервать его можно как повторным нажатием на кнопку SB10, так и с помощью кнопки SB5 («В»).

По окончании времени работы таймера звучит непрерывный сигнал (импульсы с частотой следования 1 Гц в этом режиме отсутствуют). Звуковой сигнал (прерывистый или непрерывный) подается и в режиме программного управления нагрузкой, если предварительно была нажата кнопка SB10.

Конденсаторы C8, C11 устраняют влияние дребезга контактов кнопок на работу триггеров микросхемы DD4.

В часах предусмотрена АРЯ, осуществляемая устройством на транзисторе VT1.

Кроме указанных на схеме, в часах можно использовать микросхемы серии K564, а также серий K164, K176, но для последних напряжение питания необходимо снизить до +9 В. Оптрон U1 можно заменить резисторным оптроном или подходящим малогабаритным реле, включив его замыкающие контакты между анодом и управляющим электродом тринистора VS1 через резистор сопротивлением 1...2 кОм.

В заключение необходимо отметить, что рассмотренные узлы часов некритичны к параметрам применяемых деталей, важно лишь, чтобы они (параметры) допускали работу при имеющихся в часах напряжениях питания.

В умножителях выпрямленного напряжения и цепях резервных батарей желательно использовать диоды с возможно меньшим прямым напряжением.

К. ГЕОРГИЕВ

г. Москва

Применение микросхем серии К155

В серию К155 входят микросхемы для преобразования сигналов двоично-десятичного кода в сигналы двоичного (К155ПР6) и, наоборот, сигналов двоичного кода в сигналы двоично-десятичного (К155ПР7). Эти преобразователи (рис. 12) представляют собой постоянные запоминающие устройства, запрограммированные на заводе-изготовителе. По функциональному назначению выводов они идентичны микросхеме К155РЕ3. Напряжение питания +5 В подводят к их выводу 16, общий провод соединяют с выводом 8.

Простейшие схемы включения преобразователей изображены на рис. 13. Следует помнить, что они имеют «открытые» коллекторные выходы, поэтому для обеспечения помехоустойчивости между каждым выходом и плюсовым проводом питания нужно включить нагрузочные резисторы сопротивлением 1...5,1 кОм (на приводимых схемах они не показаны). Вход разрешения работы V должен быть подсоединен к общему проводу, при подаче на него уровня 1 выходные транзисторы закрываются и не изменяют своего состояния.

Микросхема К155ПР6 позволяет преобразовать сигналы, соответствующие десятичным числам 0—39 (уровни младшего разряда — единиц — на преобразователь не подают, так как они одинаковы для обоих кодов), К155ПР7 — сигналы, соответствующие двоичным числам 0—63. Первая из них позволяет также формировать из уровней двоично-десятичного кода чисел 0—9 сигналы дополнительного кода до 9 (рис. 14а) и до 10 (рис. 14,б). Сумма десятичных чисел, соответствующих входному и выходному сигналам устройства, собранного по схеме на рис. 14,а, равна 9, а устройства, выполненного по схеме на рис. 14,б,— 10. В последнем случае при входных уровнях числа 0 выходной сигнал также соответствует 0.

Как правило, разрядности одной микросхемы в большинстве случаев

Окончание. Начало см. в «Радио», 1986, № 5, 6.

уровень 0 на этом входе включает его, уровень 1 — гасит.

Микросхемы КМ155ИД8А, КМ155ИД8Б, КМ155ИД9 — дешифраторы сигналов двоично-десятичного кода 1-2-4-8 в напряжения управления индикаторами, состоящими из 27 или 20 отдельных светодиодов (рис. 20 и 21). Напряжение питания подают на вывод 24, общий провод соединяют с выводом 12.

К каждому выходу микросхем подключают один или два последовательно соединенных светодиода, к которым подводят напряжение питания +5 В (на

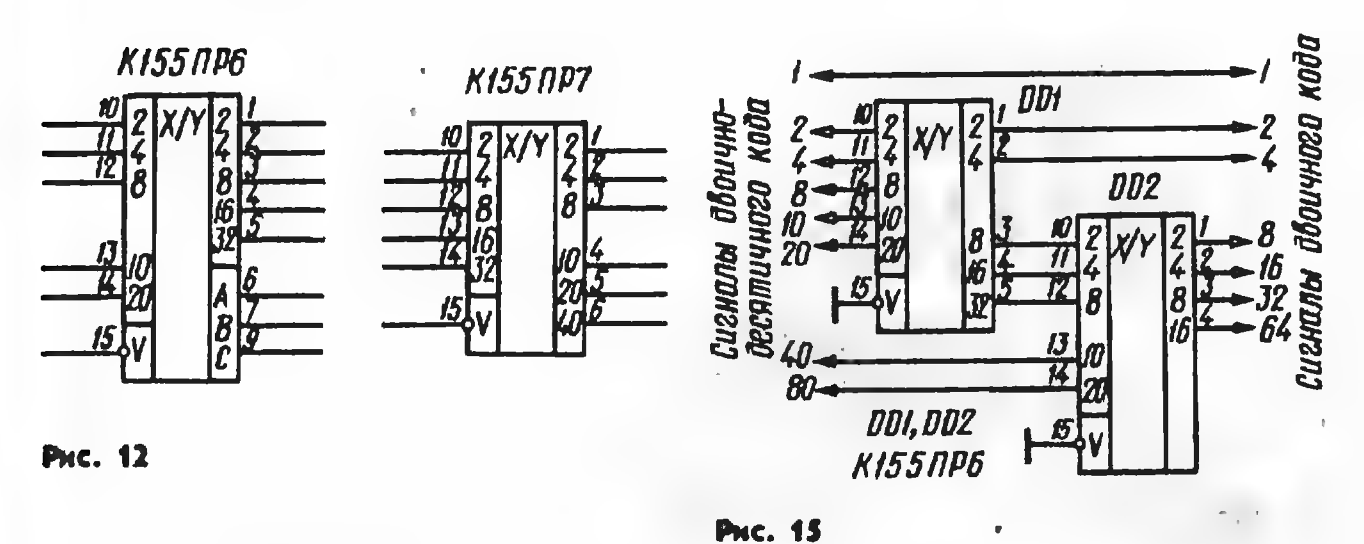


Рис. 12

Рис. 15

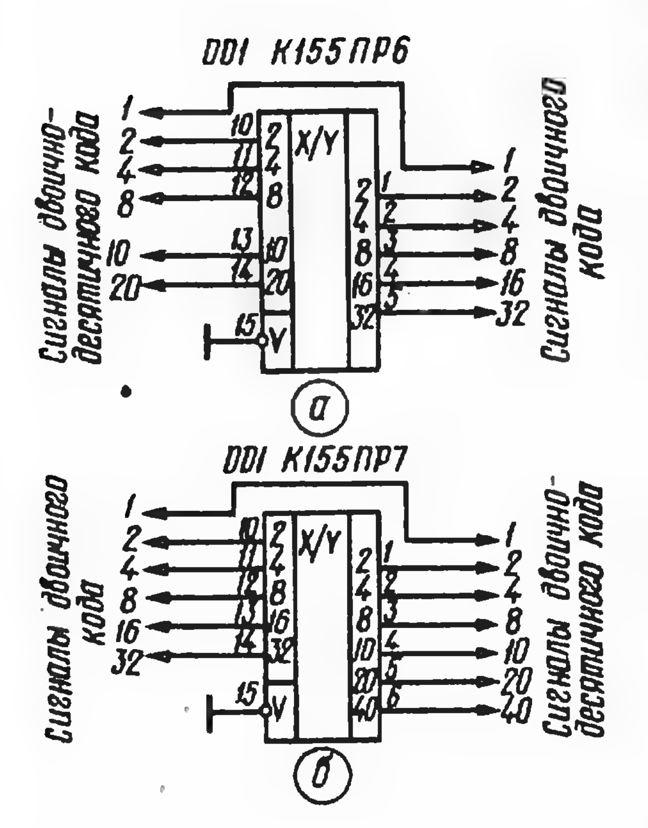


Рис. 13

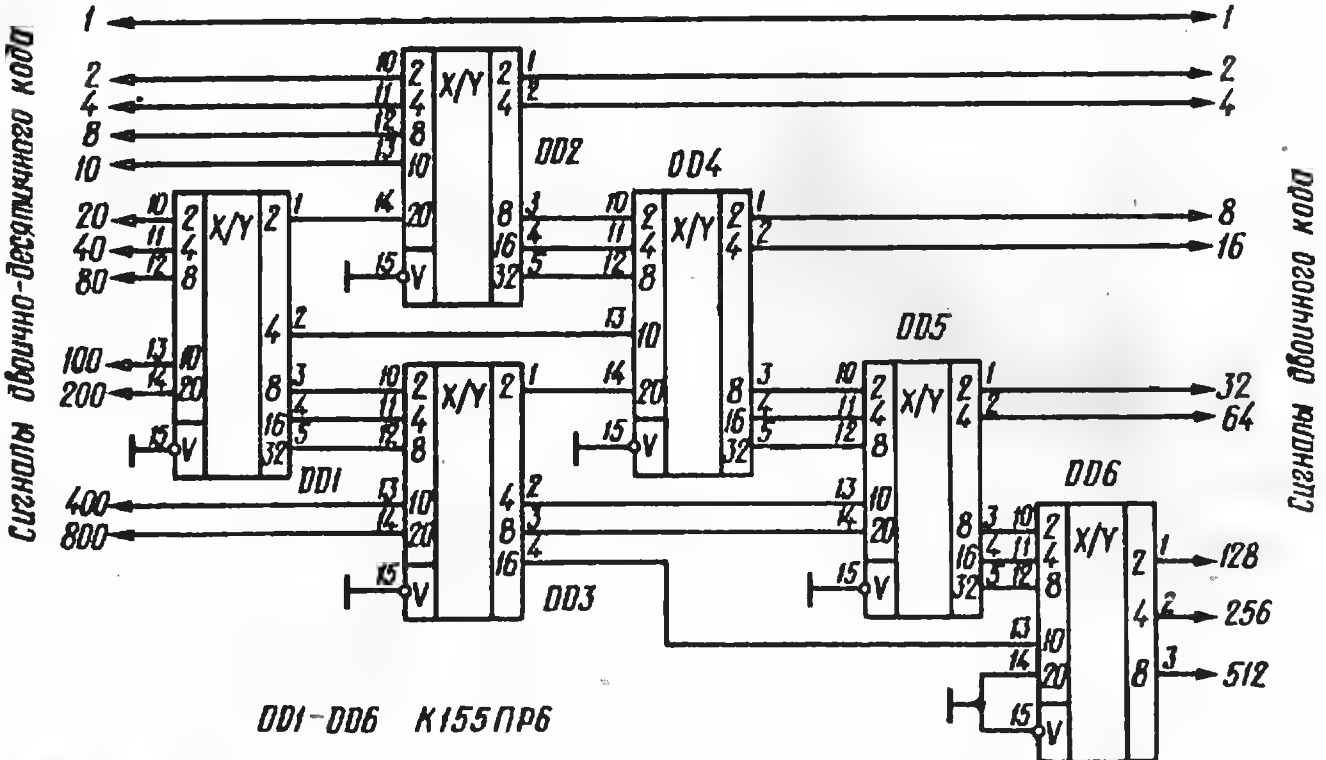


Рис. 16

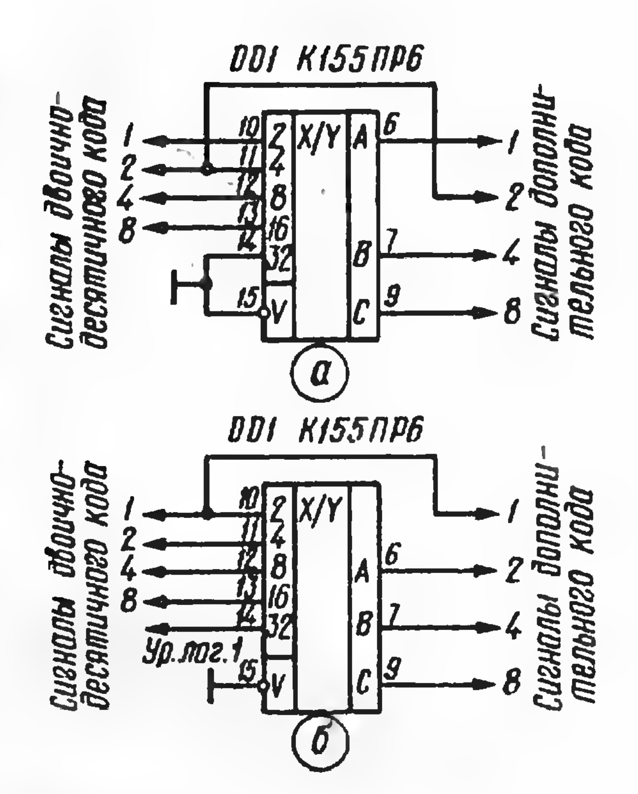


Рис. 14

недостаточно, поэтому преобразователи соединяют каскадно. Соединение микросхем К155ПР6 для обработки сигналов десятичных чисел 0—99 показано на рис. 15, чисел 0—999 — на рис. 16. На следующих двух рисунках представлены схемы преобразователей на микросхемах К155ПР7 для сигналов двоичных чисел 0—255 (рис. 17) и 0—511 (рис. 18). Для преобразования сигналов десятичных чисел 0—9999 потребуется 19 микросхем К155ПР6, а двоичных чисел 0—4095 и 0—65535 — 8 и 16 микросхем К155ПР7 соответственно.

Микросхема К155ПП5 (рис. 19) — дешифратор сигналов двоично-десятичного кода для семисегментного полупроводникового индикатора с общим анодом, например, АЛ305А или АЛС324Б. Для ограничения тока через элементы между катодами и выходами микросхемы включают резисторы, сопротивление которых определяют, исходя из рабочего тока. Вход S предназначен для управления свечением индикатора:

рис. 20 и 21 в кружках, символизирующих светодиоды, указаны номера соединяемых с ними выводов микросхем). Оба преобразователя имеют «открытые» коллекторные выходы и содержат ограничительные резисторы двух номиналов (у выходов, рассчитанных на подключение двух светодиодов, сопротивление резистора меньше), что обеспечивает одинаковый ток через все светодиоды: 10 мА в КМ155ИД8А и КМ155ИД9 и 15 мА в КМ155ИД8Б.

При подаче сигналов, соответствующих числам 0—9, на индикаторах отображаются эти же числа, числу 10 — знак «—», числу 11 — буква Е. Если же сигналы в двоично-десятичном коде представляют собой числа 12—15, ни один из светодиодов не светится.

Дешифратор КМ155ИД9 может быть использован и с полупроводниковыми семисегментными индикаторами с общим анодом (рис. 22).

При необходимости число светодиодов в индикаторах, управляемых микросхемой КМ155ИД9, можно увеличить до 27 или 34. В этих случаях

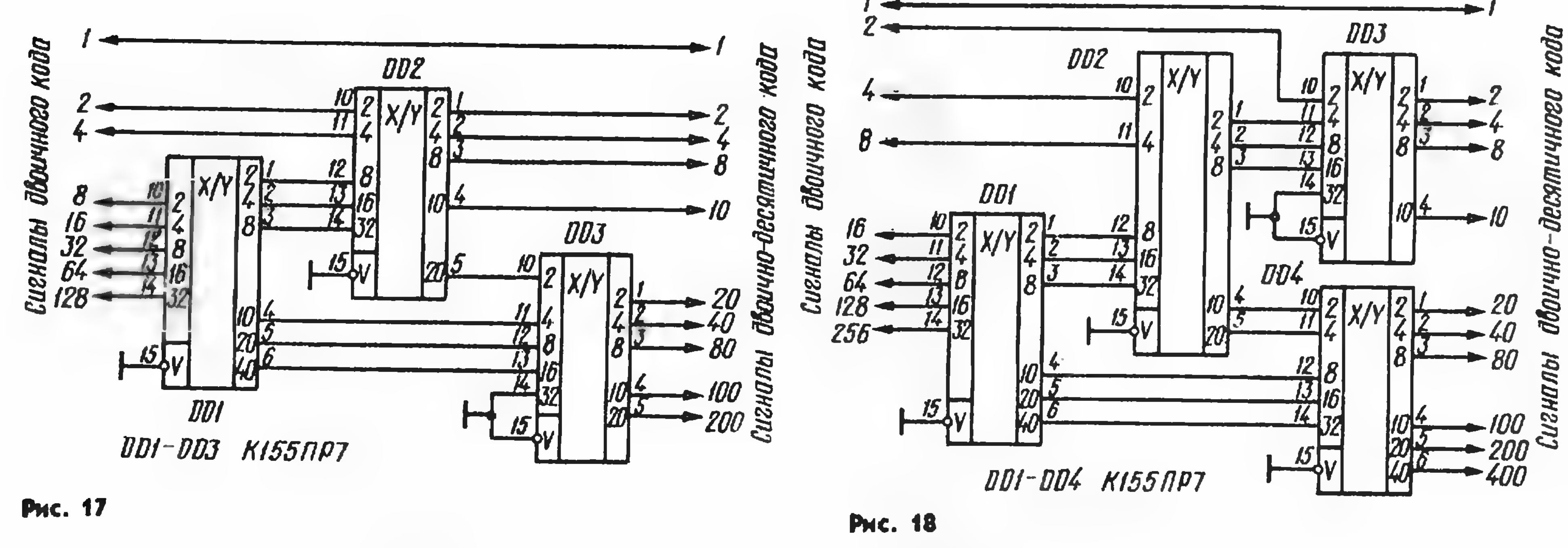


Рис. 17

Рис. 18

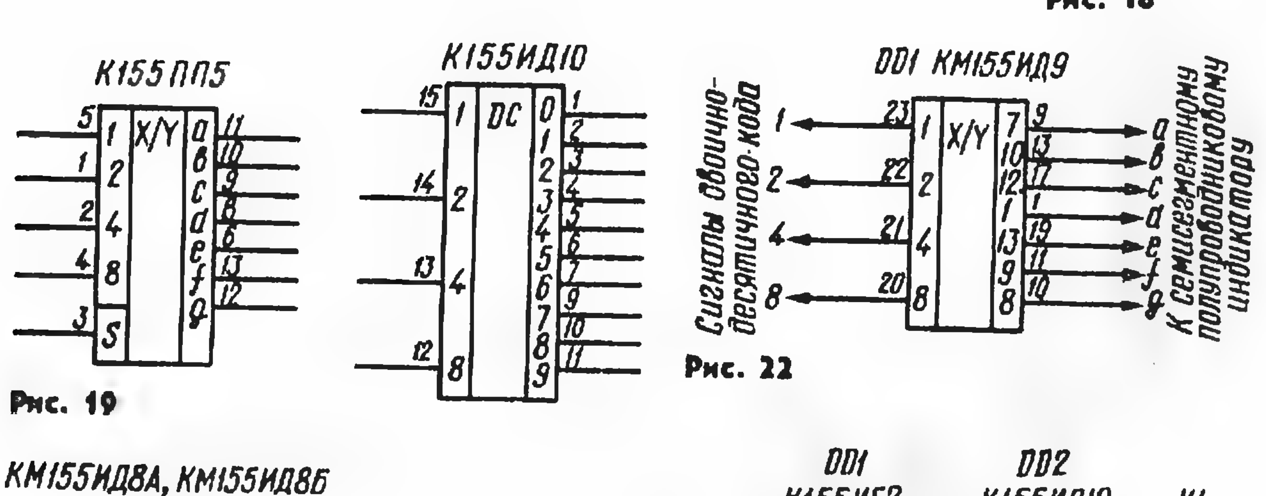


Рис. 19

Рис. 22

КМ155ИД8А, КМ155ИД8Б

Рис. 20

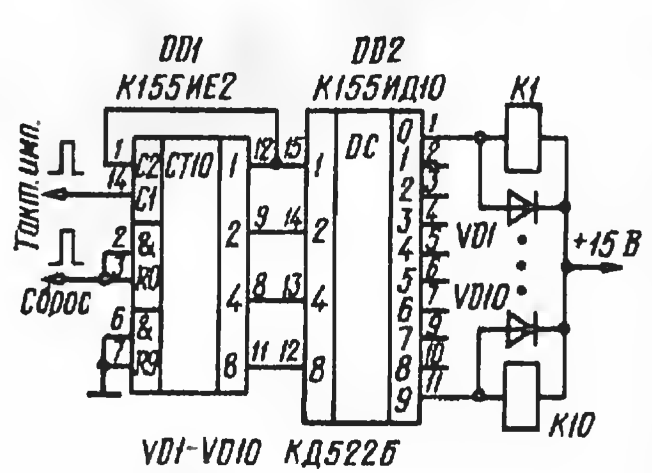


Рис. 23

Микросхема К155ИД10 (см. рис. 19) — дешифратор сигналов двоично-десятичного кода 1-2-4-8 с «открытыми» коллекторными выходами. Напряжение питания подводят к выводу 16, общий провод соединяют с выводом 8. При подаче на входы 1, 2, 4, 8 сигналов, соответствующих числам 0—9, на выходе, номер которого совпадает с числом, появляется уровень 0, на остальных — уровень 1. Если входные сигналы соответствуют числам 10—15, на всех выходах — уровень 1.

Максимально допустимое напряжение, подводимое к выходу, на котором присутствует уровень 1, не должно быть больше 15 В. Выходное напряжение уровня 0 при втекающем токе 20 мА не превышает 0,4 В, при токе 80 мА — 0,9 В. Это позволяет применить микросхему К155ИД10 в распределителях с релейными выходами (рис. 23). Реле К1—К10 — РЭС15 (паспорт РС4.591.004). Если необходимо увеличить число выходов, микросхему можно стробировать по входу 8. Для примера на рис. 24 изображена схема дешифратора на 64 выхода. Таким же образом можно соединять и микросхемы К155ИД1.

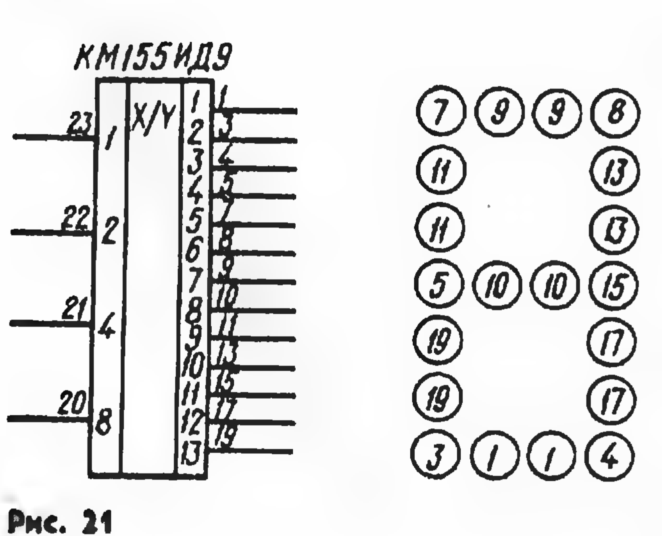


Рис. 21

к ее выводам 1, 9, 10, 11, 13, 17, 19 подключают не два, а соответственно три или четыре соединенных последовательно светодиода и повышают напряжение питания до 7 или 9 В (на одиночных светодиодах его оставляют прежним, т. е. +5 В).

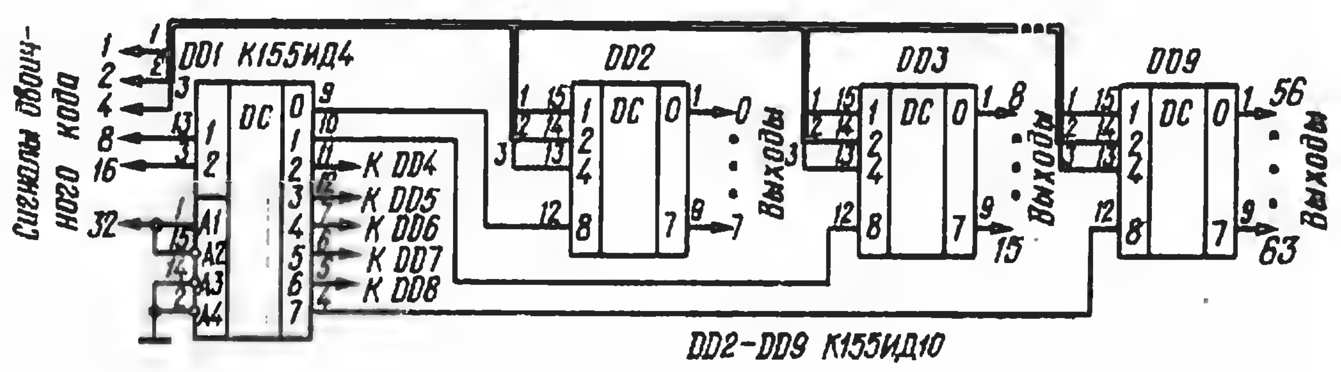


Рис. 24

С. АЛЕКСЕЕВ

г. Москва

ГДЕ ОТРЕМОНТИРОВАТЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР!

Такой вопрос часто встречается в письмах, поступающих в редакцию. Речь идет об измерительных приборах, приобретенных через розничную торговую сеть.

В соответствии с нормативно-технической документацией, как сообщили нам в Министерстве торговли СССР, порядок гарантийного и послегарантийного ремонта указывается в руководстве по эксплуатации, прилагаемом к приборам.

В большинстве случаев неисправное изделие рекомендуется направлять на завод-изготовитель. Если, помимо завода, приборы ремонтируют и предприятия бытового обслуживания, с которыми заключен договор, в руководстве приводятся их адреса.

Большой ассортимент различных измерительных приборов в розничную торговую сеть поставляет Житомирское производственное объединение «Электроизмеритель» (приборы Ц4315, Ц4323, Ц4352 и др.). Их ремонт осуществляет Центральная лаборатория ПО (262001, г. Житомир, ул. Котовского, 3) и мастерские, адреса которых даны ниже:

1. 113186, г. Москва, ул. Нагорная, 9, лаборатория завода «Мосгорреморгтехника».

2. 196211, г. Ленинград, пр. Космонавтов, 25, ПО «Ленрадиобыттехника».

3. 252151, г. Киев, ул. Мишина, 3, Киевский экспериментальный завод радиоаппаратуры объединения «Укрбытрадиотехника».

4. 690049, г. Владивосток, ул. Бородинская, 20, завод по ремонту измерительных приборов и вычислительной техники.

5. 340055, г. Донецк, ул. Горького, 158, ПО «Бытрадиотехника».

6. 277015, г. Кишинев, ул. Зелинского, 7, ПО «Универсал».

Диностатическая акустическая система 35АСДС-017



Предназначенная для высококачественного воспроизведения звуковых программ акустическая система (АС) 35АСДС-017 может работать с самыми различными усилительными устройствами бытовой радиоэлектронной аппаратуры, развивающими мощность до 50 Вт на активной нагрузке сопротивлением 4 Ом. Это — трехполосная АС, в низкочастотном (НЧ) звене которой используется обычная динамическая головка 75ГДН-3, а в средне- (СЧ) и высокочастотном (ВЧ) — по две электростатических. Каждая такая головка состоит из двух неподвижных перфорированных электродов и одного подвижного—излучающего. Последний выполнен в виде тонкой (толщиной 6 мкм) лавсановой металлизированной пленки-мембраны, масса которой соизмерима с соколеблющейся массой воздуха, что обеспечивает практически безынерционный режим возбуждения воздушной среды и, как следствие этого, хорошее качество воспроизведения сигналов средних и высших звуковых частот.

Основные технические характеристики

Номинальная электрическая мощность, Вт	35
Паспортная электрическая мощность, Вт	50
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Диапазон воспроизводимых частот, Гц:	
СЧ головки	500...4 000
ВЧ головки	400...25 000
АС	25...25 000
Частоты разделения, Гц	500, 4 000
Отклонение частотных характеристик звукового давления, усредненных в октавных полосах, между любыми двумя АС, дБ, не более	2
Характеристическая чувствительность в диапазоне 100...8000 Гц при мощности 1 Вт, Па/√Вт, не менее	0,3
Среднее звуковое давление при номинальной электрической мощности в диапазоне 100...8000 Гц, Па (дБ), не менее	1,77 (99)
Суммарный характеристический коэффициент гармоник при электрической мощности, соответствующей среднему звуковому давлению 90 дБ, %, в диапазонах частот, Гц:	
250...1000	2
1000...2000	1,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	8
Габариты, мм (масса, кг):	
СЧ головки	185×155×10 (0,25)
ВЧ головки	65×155×5 (0,09)
НЧ блока	360×625×380 (24)
СЧ-ВЧ блока	360×445×231 (6)

35АСДС-017 состоит из двух громкоговорителей: НЧ и ВЧ (рис. 1). Первый из них (А1) представляет собой фазоинвертор, в котором установлена НЧ головка ВА1 и разделительный фильтр L1C1—C4, пропускающий на нее НЧ составляющие звукового сигнала (до 500 Гц). Второй (А2) объединяет два узла: панель (А3) с СЧ (ВА1, ВА3)

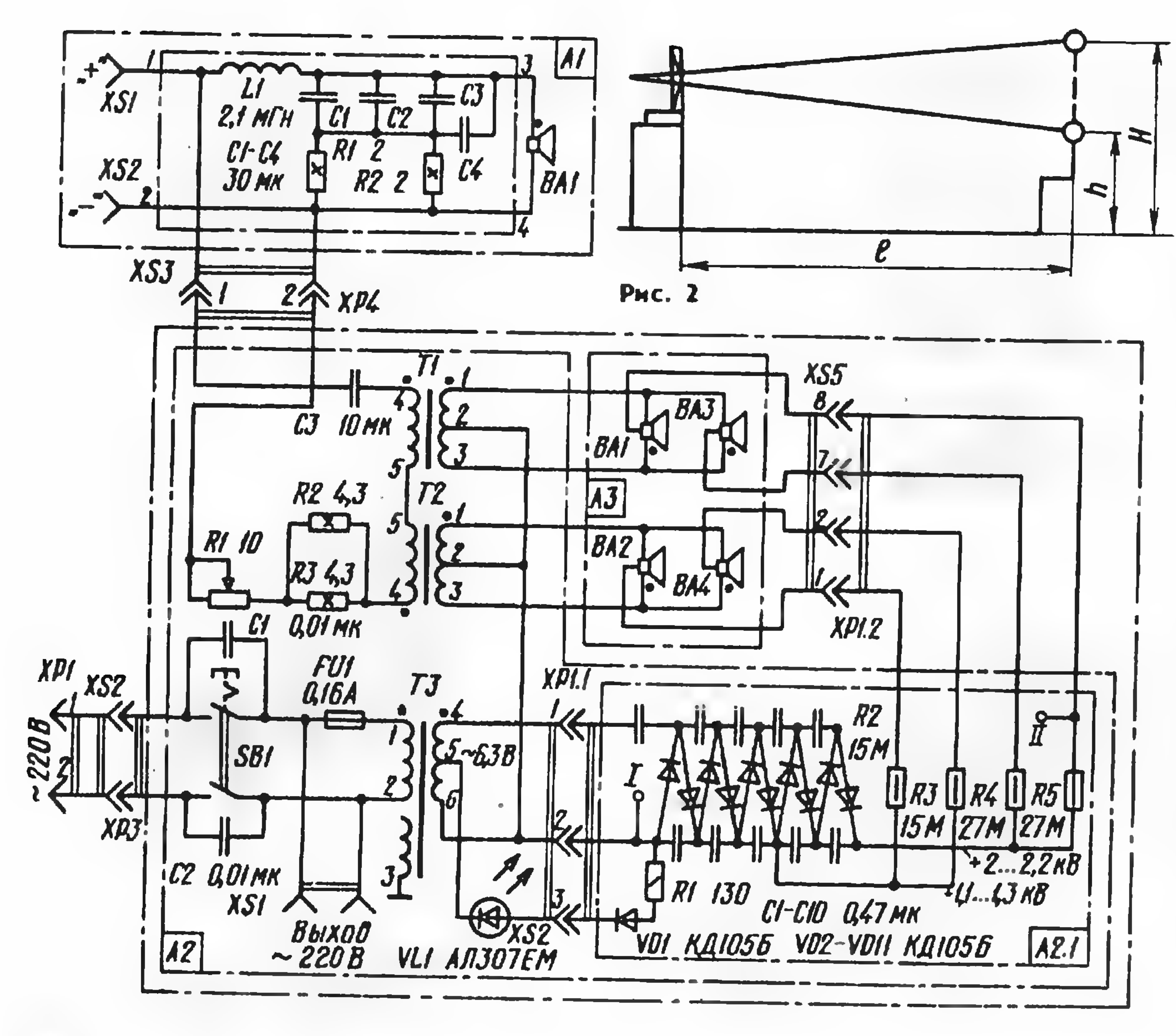


Рис. 2

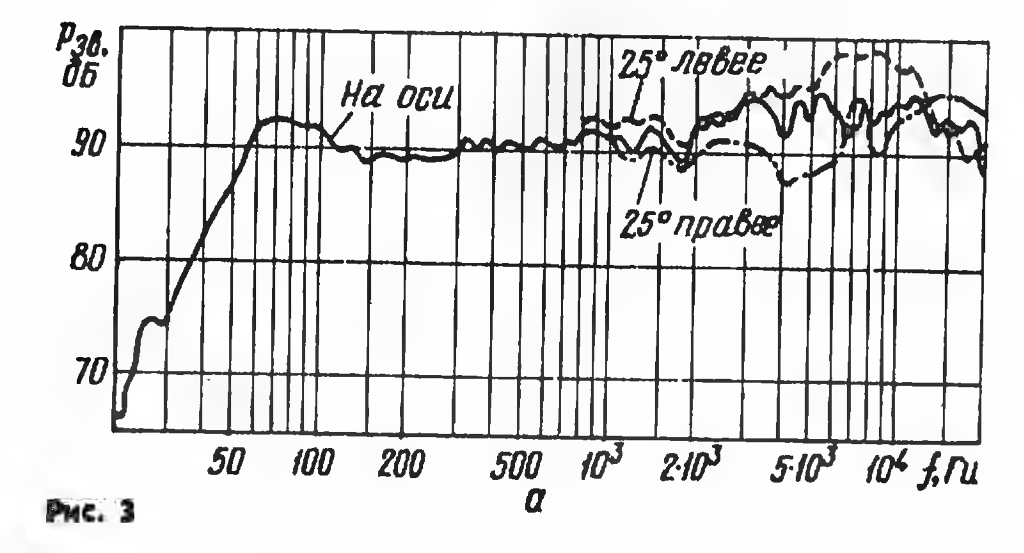
Рис. 1

R3, снижающие добротность названных выше резонансных контуров. Переменным резистором R1 регулируют тембр средних и высших звуковых частот (диапазон регулировки — 5 дБ).

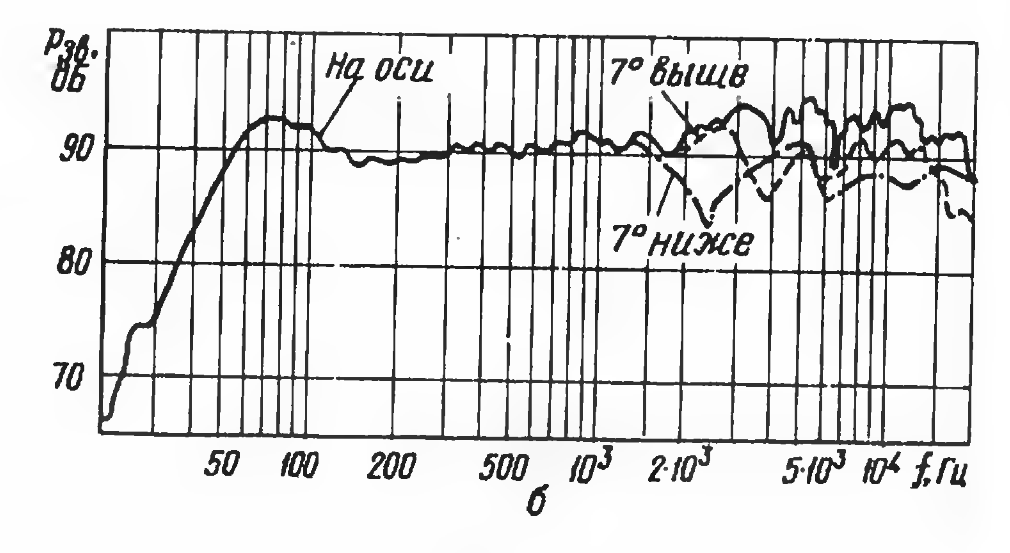
Помимо напряжения ЗЧ на электростатические головки, как известно, необходимо подать поляризующее напряжение. В описываемой АС оно получено с помощью блока формирования высокого напряжения, состоящего из трансформатора питания (Т3), цепи индикации (VL1) и выпрямителя-умножителя (А2.1). На СЧ головки (ВА1, ВА3) поступает поляризующее напряжение около 2,2 кВ, а на ВЧ (ВА2, ВА4) — 1,1 кВ.

Конструктивно 35АСДС-017 оформлена в виде двух блоков: фазоинвертора и устанавливаемого на нем блока формирования высокого напряжения с панелью электростатических головок. Головки размещены на ней таким образом, что излучение одной пары (СЧ и ВЧ) направлено на слуховой аппарат стоящего человека, а другой — сидящего (см. рис. 2). Значения высот H=163 см и h=118 см соответствуют средним величинам антропологических измерений населения Европы. Среднее расстояние до АС—l=3 м.

Частотные характеристики звукового давления 35АСДС-017 в вертикальной плоскости показаны на рис. 3, б (сплошной линией — на рабочей оси, штриховой — при отклонении от нее на 7° вверх и штрих-пунктирной на 7° вниз), в горизонтальной — на рис. 3, а (сплошной линией — на рабочей оси, штриховой — при отклонении от нее на 25° влево, штрих-пунктирной — на 25° вправо).



а



б

Рис. 3

и ВЧ (ВА2, ВА4) электростатическими головками и блок формирования поляризующего напряжения (А2.1). Отличительная особенность этого блока — использование в качестве элементов разделительных фильтров трансформаторов Т1, Т2, согласующих реактивную нагрузку АС с выходным сопротивлением усилителя ЗЧ. Их первичные обмотки входят в состав разделительного фильтра, обрезающего НЧ (до 500 Гц) составляющие звукового сигнала. Индуктивности же вторичных обмоток вместе с емкостями самих электростатических головок (125 для СЧ и 100 пФ для ВЧ) образуют резонансные контуры-фильтры, настроенные на частоты рабочих диапазонов головок. В результате СЧ и ВЧ составляющие звукового сигнала поступают на соответствующие электростатические головки.

Для получения более равномерной характеристики модуля полного электрического сопротивления в рабочем диапазоне частот последовательно с первичными обмотками трансформаторов включены балластные резисторы R2,

Ю. ФИЛИППОВ,
А. ОСАДЦИВ,
А. ПАРТЫКО

г. Львов



Приставка-«редактор» для монтажа фонограмм

При перезаписи и монтаже фонограмм, замене одного фрагмента другим и т. д. желательно в конце музыкальных произведений плавно, в течение 3...10 с, уменьшать уровень записываемого сигнала до нуля. Обычно сигнал ослабляют регуляторами уровня записи магнитофона, однако это сопряжено с необходимостью каждый раз устанавливать их в прежнее положение, что неудобно и может привести к колебаниям уровня от фрагмента к фрагменту. Кроме того, при таком способе «редактирования» фонограмм трудно обеспечить нужные плавность и идентичность понижения громкости в конце каждого музыкального произведения.

Работа значительно упростится, если для этой цели изготовить несложную приставку, обеспечивающую автоматическое ослабление сигнала и, естественно, не вносящую в него каких-либо помех и искажений. Наиболее подходящей основой для такого устройства являются фоторезисторные оптроны. В описываемых ниже устройствах автор использовал оптроны ОЭП-14, выходное световое сопротивление которых — примерно 1 кОм (фактически — 100...300 Ом), а темновое — не менее 10 МОм.

Принципиальная схема простейшего устройства для «редактирования» фонограмм при записи на стереофонический магнитофон показана на рис. 1. Перед началом очередного фрагмента выключателем SA1 замыкают цепь накала лампы оптрона U1 (необходимое напряжение 5 В поступает на нее из магнитофона через контакты 1,2 вилки XP1). При этом сопротивления фоторезисторов оптрона становятся минимальными, коэффициент передачи делителей, образованных ими и резисторами R1, R2,— максимальным, и сигналы с входной розетки XS1 практически без потерь проходят на вход магнитофона. За несколько секунд до окончания фрагмента выключатель переводят в положение, показанное на схеме, в результате чего сопротивления фоторезисторов начинают плавно возрастать, а уровень сигнала на выходе приставки — падать. Снижение уровня с максимального до минимального происходит примерно за 5 с (за счет инерционности фоторезисторов). К недостаткам этого устройства можно отнести сравнительно большой (—40...—50 дБ) остаточный уровень сигнала и невозможность регулировки времени его ослабления.

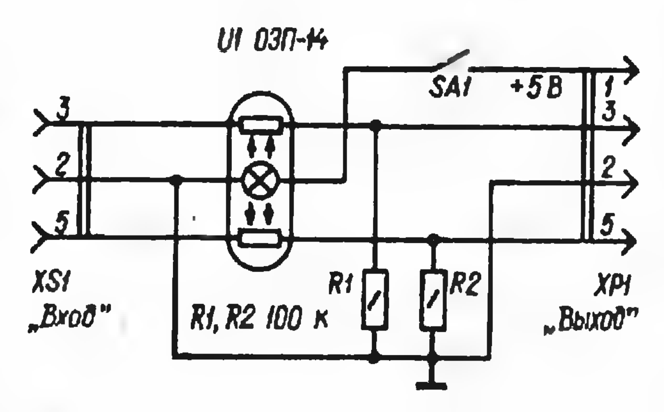


Рис. 1

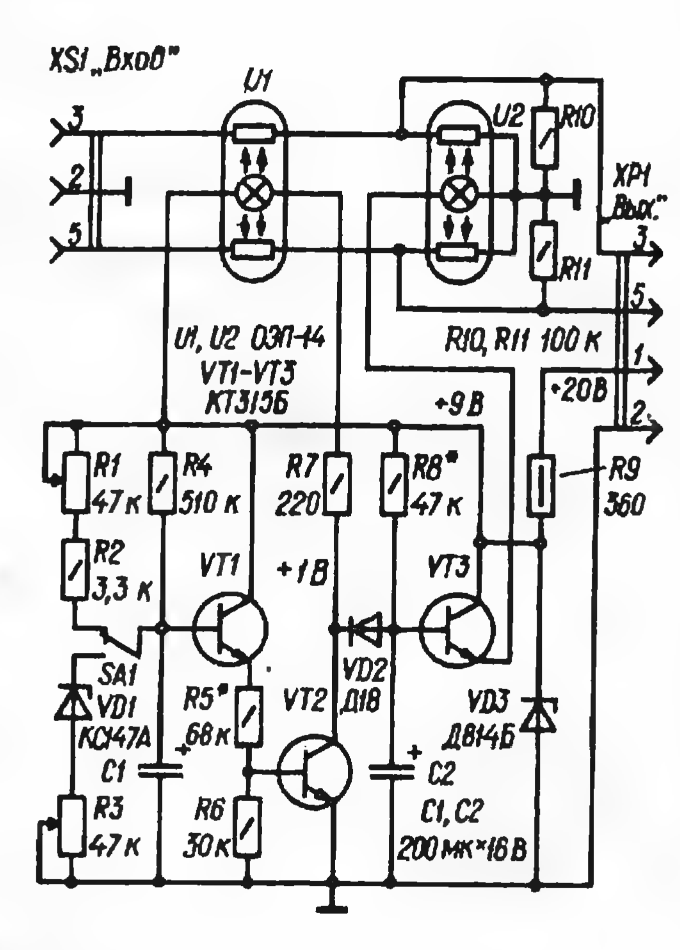


Рис. 2

На рис. 2 приведена схема более сложного, но и обладающего бо́льшими возможностями устройства аналогичного назначения. Оно позволяет не только плавно уменьшать уровень сигнала до уровня —80 дБ, но и плавно увеличивать его от —80 до 0 дБ. Время изменения уровня в указанных пределах регулируется переменным резистором R3 от 4 (R3=0) до16...17 с (R3=33 кОм).

Устройство состоит из эмиттерного повторителя (VT1) и двух транзисторных ключей (VT2, VT3), коммутирующих лампы накаливания оптронов U1, U2. Фоторезисторы последних вместе с резисторами R10, R11 образуют делители сигналов, подводимых к входной розетке XS1. Напряжение питания стабилизировано стабилитроном VD3.

Рассмотрим работу устройства в случае, если движки переменных резисторов R1, R3 находятся в нижнем, а переключатель SA1 — в верхнем (по схеме) положениях. После подачи питания (напряжение +20 В поступает из магнитофона, совместно с которым используется приставка) конденсатор C1 быстро заряжается через резистор R2 до напряжения 9 В, и транзисторы — вначале VT1, затем VT2 — открываются, а VT3 закрывается. В результате лампа оптрона U1 светится полным накалом, а оптрона U2 — не горит, поэтому коэффициент передачи делителей, состоящих из их фоторезисторов, максимален и сигналы без ослабления поступают на выход приставки.

При переводе переключателя SA1 в нижнее (по схеме) положение конденсатор C1 разряжается через стабилитрон VD1 и резистор R3. По этой

причине транзисторы VT1, VT2 начинают плавно закрываться, и лампа оптрона U1 постепенно гаснет, в результате чего сопротивления его фоторезисторов возрастают, уменьшая коэффициент передачи сигнала с входа на выход приставки. Одновременно начинает заряжаться конденсатор C2 (через резистор R8) и примерно через 2...3 с начинает открываться транзистор VT3, плавно зажигая лампу оптрона U2. Уменьшение сопротивлений его фоторезисторов приводит к дополнительному ослаблению сигналов на входе записи магнитофона.

Резистор R4 и стабилитрон VD1 не дают конденсатору C1 разрядиться полностью: благодаря этим элементам на нем остается напряжение около 3 В, что необходимо для правильной работы устройства в режиме плавного увеличения уровня сигнала. Диод VD2 служит для развязки и быстрой разрядки конденсатора C2 через открытый транзистор VT2 при переводе приставки в исходное состояние (переключатель SA1 — в положении, показанном на схеме).

В устройстве использованы постоянные резисторы МЛТ, переменные резисторы СП3-4аМ, оксидные конденсаторы К50-6. Розетка XS1 — ОНЦ-ВГ-2-3/16р (СГ-3), вилка XP1 — ОНЦ-ВГ-4-5/16В (СШ-5), переключатель SA1 — микротумблер МТ-1. Транзисторы VT1—VT3 — любые кремниевые структуры n-p-n со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э} \geq 200$. Приставка собрана в корпусе размерами 80×60×35 мм.

Налаживают устройство в следующем порядке. Установив движки переменных резисторов R1, R3 и переключатель SA1 в положения, указанные в начале описания его работы, измеряют напряжение на коллекторе транзистора VT2 и, если оно отличается от 1 В, подбирают резистор R5. Затем переключатель переводят в нижнее (по схеме) положение и примерно через 30 с измеряют напряжение на эмиттере транзистора VT3. Требуемое его значение (5...5,5 В) устанавливают подбором резистора R8.

При использовании приставки для плавного подъема уровня сигнала движок переменного резистора R3 переводят в верхнее, а переключатель SA1 — в нижнее (по схеме) положение, резистором R1 устанавливают требуемое время нарастания, и с началом движения ленты возвращают переключатель в положение, показанное на схеме.

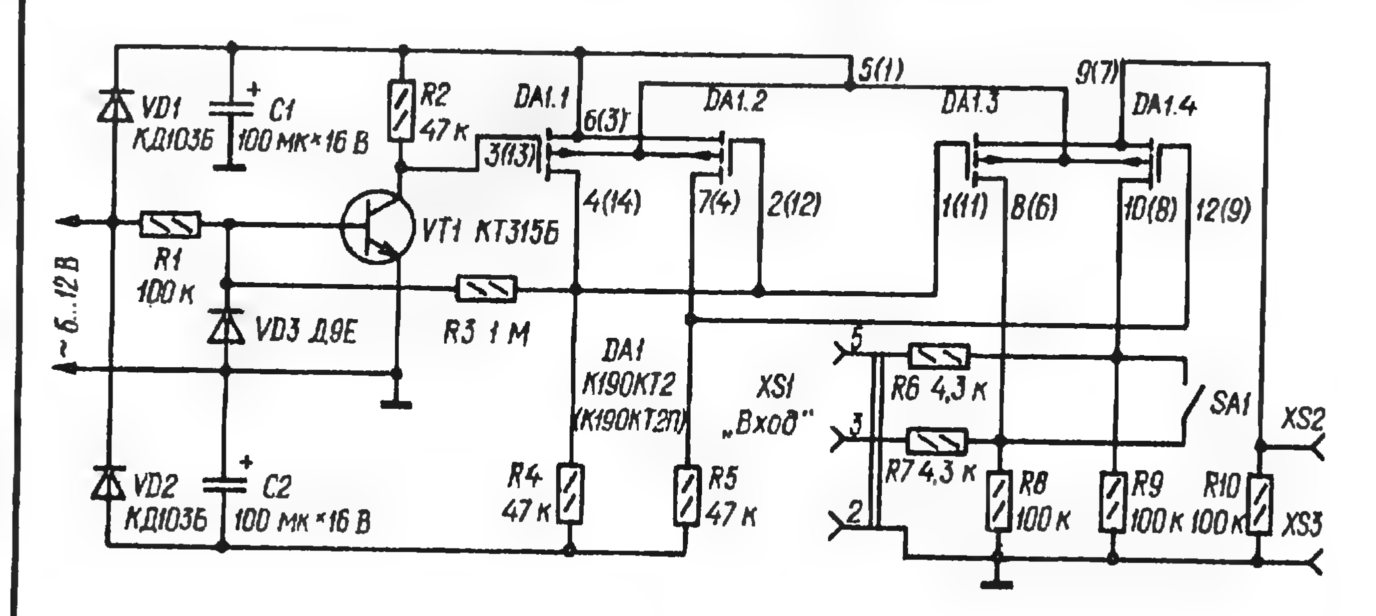
В. КОЗЛОВСКИЙ

г. Кингисепп Ленинградской обл.

Коммутатор стереоканалов для настройки магнитофона

Регулируя АЧХ канала воспроизведения стереофонического магнитофона по измерительной ленте, очень удобно одновременно контролировать и сравнивать между собой амплитуды сигналов левого и правого каналов. Однако двухлучевой или двухканальный осциллограф для этой цели мало подходит, поскольку осциллограммы сигналов на экране оказываются разнесенными по вертикали, что затрудняет визуальное сравнение их амплитуд.

Гораздо удобнее в левой части экрана наблюдать сигнал левого канала, а в правой — правого. Для этого предлагается синхронизировать обычный однолучевой осциллограф от сети, выбрать период развертки равным периоду сетевого напряжения и подключать ко входу осциллографа по очереди выходы левого и правого каналов магнитофона, коммутируя их также с частотой сети.



Коммутатор можно выполнить, например, по схеме, приведенной на рисунке. Работает он следующим образом. Триггер Шмитта, собранный на транзисторах VT1 и DA1.1, преобразует синусоидальное питающее напряжение в прямоугольные импульсы. Транзистор DA1.2 инвертирует эти импульсы для противофазного управления ключами, функции которых выполняют два остальных транзистора микросхемы DA1. Таким образом, сигналы с линейного выхода магнитофона, подключенного к розетке XS1, попеременно подаются на вход осциллографа через гнезда XS2 и XS3.

Выключатель SA1 необходим для суммирования сигналов стереоканалов при установке угла наклона рабочих зазоров воспроизводящей головки по отношению к магнитному штриху ленты. Резисторы R8, R9 и R10 отчасти защищают МОП-структуры микросхемы DA1 от статического электричества.

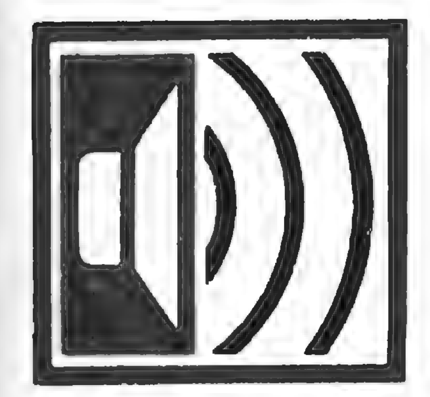
Вместо микросхемы К190КТ2 или К190КТ2П, цоколевка которой указана в скобках, можно использовать К168КТ2 или транзисторы серий КП301, КП304.

Питают коммутатор от сети через любой подходящий понижающий трансформатор. Это может быть выходной звуковой или кадровый трансформатор от телевизора, например, ТК-110-ЛМ. Возможно, требуемое переменное напряжение найдется в трансформаторе питания магнитофона.

Налаживания коммутатор не требует. При работе с ним осциллограф синхронизируют от сети и устанавливают период развертки 20 мс. Для удобства желательно добиться, чтобы в левой и правой половинах экрана наблюдались соответственно сигналы левого и правого каналов магнитофона. Для этого можно регулировать уровень и фазу (полярность) синхронизации, смещать луч по горизонтали и, если необходимо, изменять полярность включения штепсельной вилки осциллографа или трансформатора, питающего коммутатор. Далее, воспроизводя измерительную ленту, юстируют головку по углу наклона рабочих зазоров, выравнивают АЧХ каналов и добиваются их идентичности.

А. ПОГОСОВ

г. Москва



ГЗКУ-631Р может работать лучше

Предлагаемое усовершенствование распространенной пьезокерамической головки звукоснимателя ГЗКУ-631Р не требует дефицитных материалов и доступно для повторения в любительских условиях. Благодаря увеличению гибкости подвижной системы и введению поводка, соединяющего конец иглодержателя с серединами пьезоэлементов, значительно выравнивается АЧХ головки, расширяется диапазон воспроизводимых частот, звучание электрофона становится мягким и по качеству приближается к звучанию аппаратов с магнитными звукоснимателями. Кроме того, переделанная головка обладает высокой надежностью, некритична к перегрузкам и нормально работает при прижимной силе от 20 до 70 мН (оптимальное значение — 30 мН), что значительно удлиняет срок службы как иглы, так и грампластинок.

Переделка заключается в следующем. Новую головку осторожно разбирают и остро заточенным ножом разрезают демпфер на две одинаковые части 5 (рис. 1, а). Из мягкой (но не пористой) резины (в крайнем случае из канцелярской «карандашной» резинки) вырезают два поводка 6 и заточенным наконечником пишущего узла шариковой авторучки (шарик из него, естественно, необходимо удалить) пробивают в каждом из них по пять отверстий диаметром 0,6 мм. От заводского узла иглодержателя оставляют только сам металлический иглодержатель с иглой. В нижней детали корпуса головки 3 делают пропилы лобзиком и удаляют часть перегородки (показано утолщенной линией).

При сборке на пьезоэлементы вначале надевают один из демпферов 5, затем поводок 6, второй демпфер и второй поводок с предварительно вставленным в него иглодержателем 7. Конец последнего закрепляют в первом поводке, как показано на рис. 1, а. Чтобы не повредить пьезоэлементы, все эти операции необходимо выполнять с большой осторожностью. Особое внимание следует обратить на правильную ориентацию элементов относительно иглодержателя (рис. 1, б). Собранный узел помещают в корпус 1, закрывают деталью 3 и стягивают винтом 2 с гайкой. После этого головку закрепляют в тонарме и устанавливают прижимную силу в указанных выше пределах.

Рис. 1

Следует заметить, что качество воспроизведения заметно улучшится, если металлический иглодержатель заменить самодельным, изготовленным из твердой древесины по приводимому чертежу (дет. 7).

ЭДС, развиваемая переделанной головкой, не превышает 80 мВ, т. е. в несколько раз меньше, чем у непеределанной. Это требует введения в электрофон дополнительного предусилителя. Его можно собрать по схеме, изображенной на рис. 2. Применение на входе повторителей на полевых транзисторах VT1, VT3 обеспечивает высокое входное сопротивление и малый уровень шумов. Конденсаторы C2, C5 корректируют АЧХ звукоснимателя в области высших частот.

Плату с деталями предусилителя помещают в экран и устанавливают в непосредственной близости от ножки тонарма. Тщательного экранирования требуют и провода, соединяющие предусилитель с головкой.

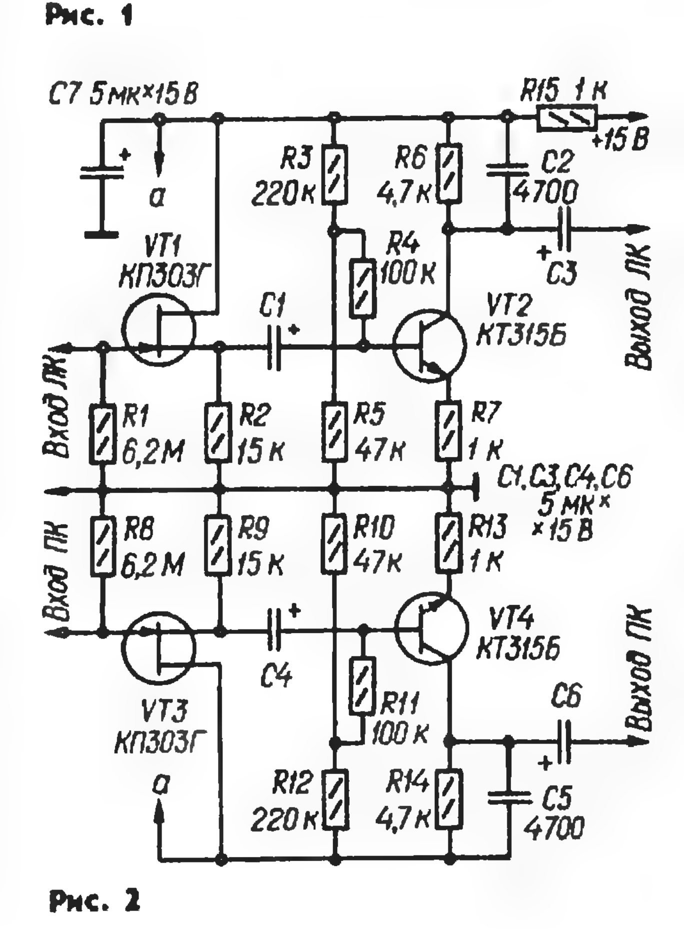


Рис. 2

В. ПУГАЧЕВ

г. Ярославль

Комментарий специалиста. Изменения в конструкции головки ГЗКУ-631Р, предлагаемые В. Пугачевым, действительно улучшают ее параметры: расширяют диапазон воспроизводимых частот, уменьшают (с учетом коррекции в предусилителе) неравномерность АЧХ, повышают гибкость подвижной системы. Однако для достижения наилучших результатов необходим правильный выбор материала поводков, а такой параметр, как разделение стереоканалов, в значительной мере зависит от точности их изготовления и качества сборки головки.

Поскольку переделанная головка работает при пониженной прижимной силе (около 30 мН), применение довольно жестких экранированных проводов для соединения ее с входом предусилителя исключено. Для уменьшения наводок целесообразно первые каскады предусилителя (истоковые повторители) смонтировать непосредственно в держателе головки.

Я. МИЛЗАРАЙС,
зам. главного инженера электромеханического завода

г. Рига

Предоконечный усилитель УМЗЧ

Симметричные предоконечные каскады высококачественных усилителей мощности звуковой частоты (УМЗЧ) содержат нередко 10—12 транзисторов. Вниманию читателей предлагается более простое устройство аналогичного назначения — всего на четырех транзисторах. Его прототипом послужил двухкаскадный дифференциальный усилитель на комплементарных парах транзисторов. Однако в отличие от него в предлагаемом усилителе напряжение общей ООС подается непосредственно на эмиттеры первой пары транзисторов, а не через включенные по схеме эмиттерных повторителей транзисторы второй пары. Такое схемное решение, помимо упрощения усилительного устройства, позволило улучшить фазовую характеристику общей ООС, а значит, и устойчивость усилителя.

Основные технические характеристики

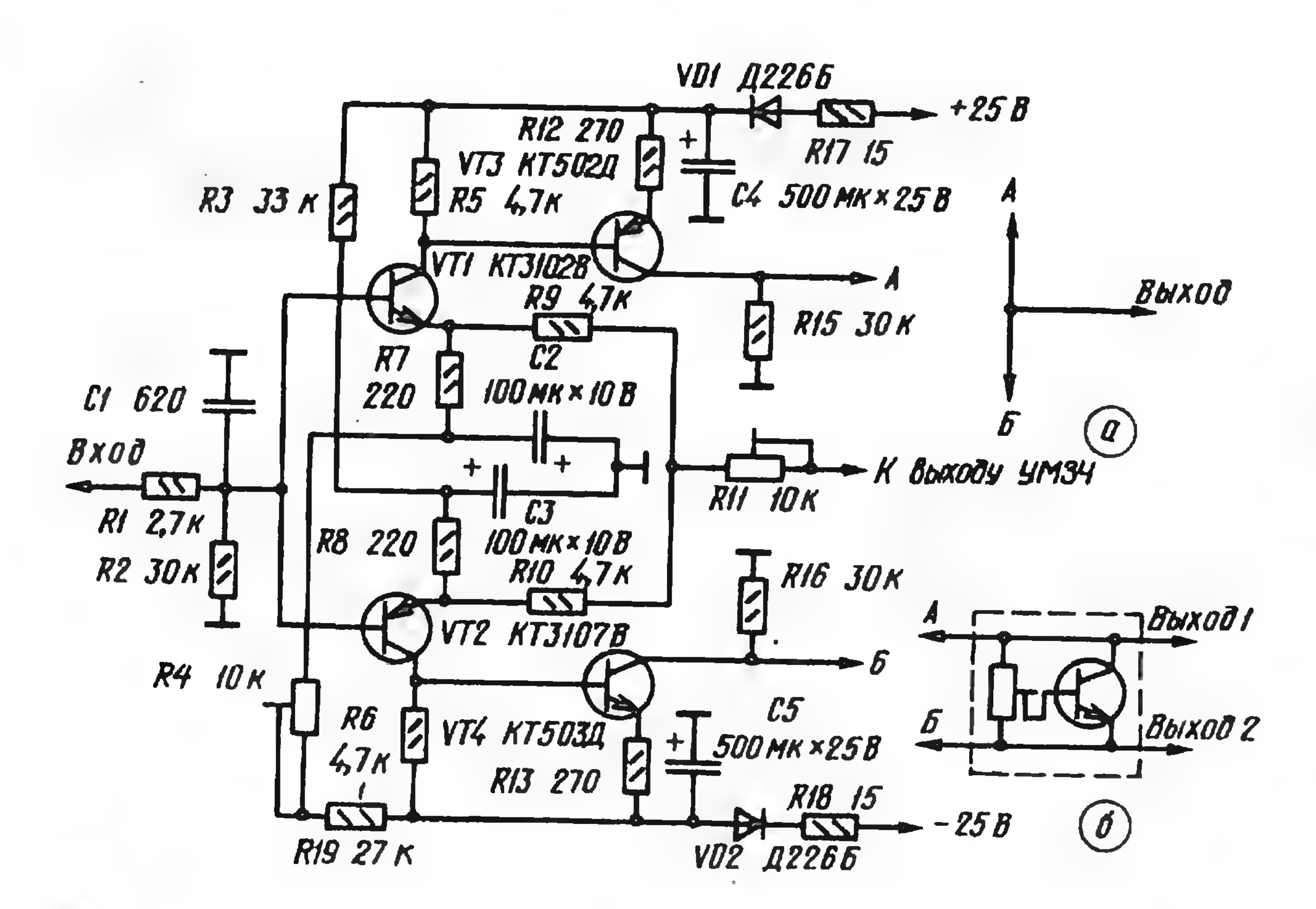
Входное напряжение, В	0,7
Выходное сопротивление, кОм	30
Выходное напряжение на нагрузке сопротивлением 10 кОм, В	16
Номинальный диапазон частот, Гц	20...20 000

Принципиальная схема усилителя приведена на рисунке. Оба его каскада охвачены цепями местных ООС по переменному и постоянному току: первый — R7, R8 и R3, R4, R19, второй — R12, R13. Напряжение общей ООС подается в эмиттерные цепи транзисторов VT1, VT2 через резисторы R9, R10. Резистором R11 регулируют глубину этой связи. При использовании транзисторов со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$, равным 50, усиление всего устройства при разомкнутой цепи ООС составляет 53 дБ. Глубина ООС — 25 дБ. Питается предоконечный усилитель от общего с оконечным каскадом двуполярного источника. Диоды VD1, VD2 и резисторы R17, R18 выполняют функции элементов развязывающих цепей.

Хорошая термостабильность усилителя достигнута благодаря симметричности его плеч, в результате чего изменения их режимов под влиянием температуры взаимно компенсируются.

Монтажная плата усилителя не приводится ввиду того, что конструкция его достаточна проста и определяется деталями, имеющимися в распоряжении радиолюбителя.

В усилителе могут быть использованы транзисторы с граничной частотой не менее 3 МГц, причем для работы в первой паре необходимы приборы с допустимым напряжением коллектор-эмиттер не менее половины напряжения питания (25 В), а во второй — не менее напряжения питания (50 В). Транзисторы, работающие в разных плечах усилителя, должны быть подобраны с достаточно близкими (различие — не более 20 %) значениями коэффициента $h_{21Э}$.



Предоконечный усилитель может работать с выходными каскадами УМЗЧ, собранными по схеме ОК. Его, например, можно использовать в УМЗЧ, описанном в [1], заменив им ОУ с «плавающим» питанием. Оконечный каскад этого УМЗЧ не требует начального смещения, поэтому описываемый усилитель подключают к нему по схеме а (см. рисунок). Установив (при отсутствии сигнала и разомкнутой цепи общей ООС) нулевое напряжение на выходе, соединяют последний с базами транзисторов оконечного каскада, замыкают цепь ООС, подключив ее к выходу УМ, и резистором R4 устанавливают нулевое напряжение на эквиваленте нагрузки при слабой ООС (движок резистора R11 в положении максимального сопротивления). В заключение, увеличивая глубину ООС резистором R11, добиваются нужного усиления УМЗЧ.

При использовании предоконечного усилителя в устройствах, оконечные каскады которых требуют начального смещения (на комплементарных парах транзисторов, включенных по схеме ОК), его выход следует включить по схеме б (см. рисунок). Например, в УМЗЧ [2] описанный усилитель может заменить первые семь транзисторов со всеми относящимися к ним деталями. Поскольку напряжение питания этого УМЗЧ равно ±32 В, следует увеличить сопротивления резисторов R3, R19 соответственно до 47 и 39 кОм. Предложенное конструктором УМЗЧ [2] устройство защиты может быть включено в эмиттерные цепи второго каскада.

В рассмотренных выше УМЗЧ все каскады питаются от общего источника, однако предпочтительнее, чтобы напряжение питания предоконечного усилителя было выше (на 3... 4 В), чем оконечного. В этом случае существенно упрощается выбор режимов работы его транзисторов и глубины местных ООС и облегчаются условия работы транзисторов оконечного каскада УМЗЧ, поскольку та же выходная мощность достигается при меньшей мощности рассеивания.

В. КОРОЛЬ

г. Химки Московской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев А. Усилительный блок любительского радиокомплекса.— Радио, 1982, № 8, с. 31—35.
2. Клецов В. Усилитель НЧ с малыми искажениями.— Радио, 1983, № 7, с. 51—52.

НЕОБЫЧНОЕ ЗВУЧАНИЕ СТЕРЕОТЕЛЕФОНОВ

Звучание стереотелефонов можно разнообразить, изменяя фазу сигнала, подводимого к одному из излучателей, на 180°. В этом случае при прослушивании монофонических программ вместо сосредоточения кажущихся источников звука в одной точке образуется своего рода звуковая панорама без четкой локализации их. Необычно звучат и стереофонические фонограммы: панорама становится более «равномерной», подчеркивается «эффект зала», особенно при прослушивании эстрадной музыки. Улучшается разборчивость плохих фонограмм.

Дать объективную оценку такому необычному звучанию довольно трудно, так как она в значительной мере субъективна. Впрочем, чтобы составить свое мнение о его достоинствах и недостатках, достаточно поменять местами провода, идущие к одному из излучателей. Еще удобнее — приспособить для этой цели какой-либо переключатель на два направления. Прослушивая фонограммы, надо периодически изменять фазу сигнала и сравнивать звучание в том и другом случаях.

Г. ШОКШИНСКИЙ

г. Москва

УСТРАНЕНИЕ ЩЕЛЧКОВ

Для защиты громкоговорителей от повреждений при появлении на выходе усилителя мощности постоянного напряжения и предотвращения щелчков, обусловленных переходными процессами при включении питания, радиолюбители часто используют устройство, собранное по схеме блока защиты УКУ «Бриг-001-стерео» (см. статью А. Войшвилло «О способах включения нагрузки усилителей НЧ» в «Радио», 1979, № 11, с. 36, 37). К сожалению, у него есть недостаток: при выключении усилителя реле, коммутирующее громкоговорители, отпускает не сразу, поэтому щелчок, являющийся следствием отключения питания, не устраняется.

Устранить (или, по крайней мере, значительно ослабить) щелчок, порожденный этой причиной, нетрудно: достаточно исключить задержку срабатывания реле. Для этого можно использовать свободную группу нормально замкнутых контактов сетевого выключателя, подсоединив их к эмиттеру и базе транзистора КТ807Б (V4 на рис. 6 упомянутой статьи). После такой доработки транзистор закрывается практически одновременно с отключением сети, и реле отпускает без задержки.

В. ЕРМИШИН

г. Ленинград



Анализатор спектра

При налаживании приемников, передатчиков, измерительной и другой аппаратуры часто возникает необходимость качественно оценить спектральный состав высокочастотных сигналов, т. е. определить наличие гармоник и паразитных колебаний, ориентировочно узнать их частоты и относительные уровни. Обычно это делают с помощью анализатора спектра, на экране которого горизонтальная линия соответствует оси частот, а вертикальные метки — составляющим исследуемого сигнала, причем амплитуда меток пропорциональна их уровню в линейном или логарифмическом масштабе.

Для указанной цели можно с успехом использовать предлагаемый прибор, выполненный в виде приставки к любому осциллографу, имеющему вход внешней синхронизации. Он обеспечивает анализ сигналов в диапазоне частот 1...45 МГц. Полосу обзора можно изменять от 1 до 28 МГц. Максимальная амплитуда меток на частотах 2...10 МГц получается при входном напряжении около 12 мВ, а диапазон уровней одновременно наблюдаемых сигналов достигает 32 дБ в близком к логарифмическому масштабе.

Анализатор представляет собой широкополосный приемник с двойным преобразованием частоты. Его структурная схема показана на рис. 1. Поданный на вход устройства (разъем XS1) исследуемый сигнал проходит через фильтр нижних частот Z1 с частотой среза около 50 МГц на один из входов смесителя U1. На его второй вход поступает напряжение первого гетеродина (G2, A3), частота которого изменяется в полосе 73...118 МГц. Сигналы с выхода смесителя U1 через усилитель A1, контуры которого настроены на первую ПЧ (73,7 МГц), приходят на один из входов смесителя U2, к его другому входу подводятся колебания частотой 63 МГц со второго гетеродина (G3, Z3).

На выходе смесителя U2 установлен настроенный на вторую ПЧ (10,7 МГц) фильтр основной селекции Z2 с полосой пропускания около 200 кГц, что обеспечивает получение ярких меток даже при максимальной полосе обзора. Это особенно необходимо при малых размерах экрана осциллографа, например, как у Н313 или ОМЛ-2М.

Сигнал в основном усиливается усилителем второй ПЧ A2, к выходу которого подключен амплитудный детектор U3. Получаемое на его выходе напряжение через гнездо XS2 поступает на усилитель вертикального отклонения луча осциллографа и формирует на экране метки сигнала. Кроме того, оно используется для автоматической регулировки усиления (АРУ) усилителя A2 с целью получения нелинейной (приближающейся к логарифмической) амплитудной характеристики. Благодаря этому на экране осциллографа без изменения коэффициента отклонения можно просматривать метки от входных сигналов, уровни которых отличаются на 32 дБ.

Первый гетеродин включает в себя генератор качающейся частоты G2 и буферный усилитель A3. Частота генерируемых колебаний изменяется под действием пилообразного напряжения, которое формирует генератор G4. С последнего снимаются также синхроимпульсы, которые через гнездо XS3 подают на вход внешней синхронизации осциллографа.

Рис. 1

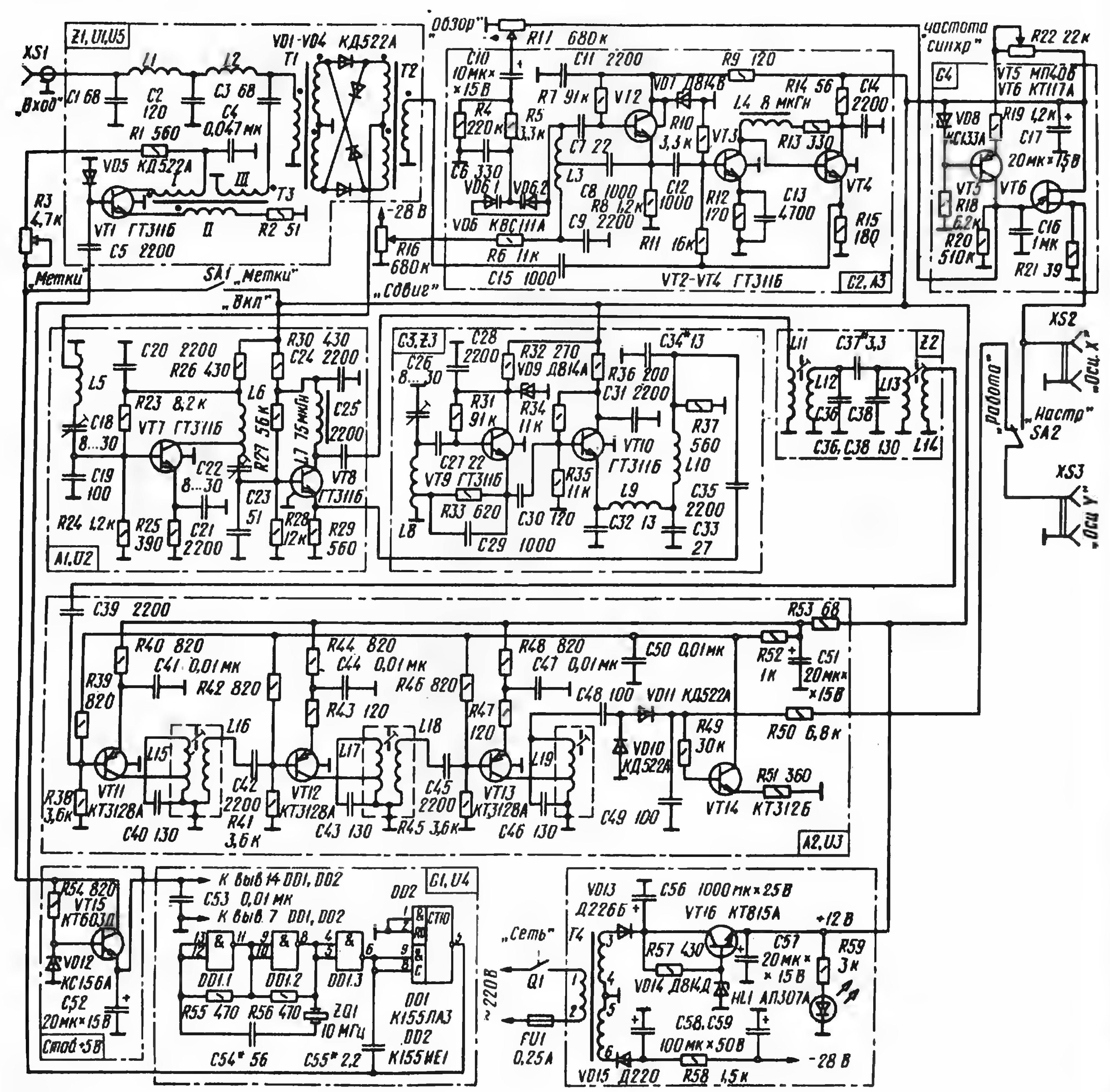


Рис. 2

Второй гетеродин состоит из генератора G3 и фильтра нижних частот Z3, ослабляющего гармоники и устраняющего ложные метки на экране.

Частотная шкала анализатора формируется в виде вертикальных меток, расположенных на горизонтальной линии и соответствующих сетке частот с шагом 1 МГц. Формируются они следующим образом. Кварцевый генератор G1 вырабатывает напряжение частотой 10 МГц, которое поступает на делитель U4. Снимаемые с него колебания частотой 1 МГц воздействуют на формирователь импульсов частотных меток U5. Эти импульсы и приходят на вход смесителя U1 вместе с исследуемым сигналом. Часть напряжения с генератора G1 через конденсатор C1 подается на формирователь, минуя делитель. В результате каждая десятая метка отличается от остальных, что повышает удобство отсчета частот.

Принципиальная схема анализатора представлена на рис. 2. Входной фильтр нижних частот выполнен на элементах L1, L2, C1—C3, первый смеситель — на диодах VD1—VD4 и широкополосных трансформаторах T1, T2. Напря-

жение первого гетеродина (VT2—VT4) поступает на вторичную обмотку последнего.

Сигнал смесителя выделяется в контуре L5C18C19, настроенном на первую ПЧ (73,7 МГц) и включенном на входе усилителя, собранного на транзисторе VT7. С контура L6C22C23 колебания приходят на второй смеситель, выполненный на транзисторе VT8. В его эмиттерную цепь поступает напряжение второго гетеродина. С дросселя L7 сигнал поступает на двузвенный фильтр основной селекции L12C36C37L13C38, полоса пропускания и крутизна скатов которого определяют разрешающую способность анализатора. При малой полосе обзора метки на экране имеют форму резонансной характеристики фильтра.

Усилитель второй ПЧ (10,7 МГц) выполнен на транзисторах VT11—VT13. Его коэффициент передачи изменяется под действием напряжения АРУ в зависимости от амплитуды входного сигнала. При входном напряжении 1 мВ коэффициент передачи достигает 52 дБ, при 100 мВ снижается до 29 дБ.

Амплитудный детектор собран на диодах VD10 и VD11 по схеме удвоения напряжения. Его постоянная времени выбрана малой (4 мкс), поэтому импульсы вертикальных меток формируются без искажений. Так как сопротивление нагрузки детектора довольно велико (примерно 30 кОм), он подключен ко всему контуру L19C46 последнего каскада усилителя. С выхода детектора через резистор R50, переключатель SA2 и разъем XS3 напряжение меток поступает на усилитель вертикального отклонения луча осциллографа. Постоянная составляющая продетектированного сигнала через резистор R49 воздействует на базу транзистора VT14 каскада АРУ. При отсутствии сигнала на входе усилителя второй ПЧ транзистор закрыт, на делителн в цепях баз транзисторов VT11—VT13 поступает наибольшее напряжение, поэтому коэффициент передачи усилителя максимален. С появлением сигнала транзистор VT14 открывается, напряжение смещения на базах транзисторов уменьшается и коэффициент передачи усилителя снижается. В результате масштаб изображения по вертикали оказывается близким к логарифмическому.

Генератор качающейся частоты, входящий в состав первого гетеродина, собран на транзисторе VT2. Его колебательный контур образован катушкой L3 и двумя параллельно включенными варикапами VD6.1 и VD6.2. На их катоды через резистор R5 поступает пилообразное положительное напряжение с движка переменного резистора R17. С увеличением напряжения пределы изменения частоты гетеродина увеличиваются и, следовательно, полоса обзора анализатора расширяется. Через резистор R6 на аноды варикапов подано постоянное отрицательное напряжение с движка переменного резистора R16. В нижнем (по схеме) положении движка оно равно нулю, и на варикапы воздействует только пилообразное напряжение. При этом слева на экране осциллографа видна вертикальная линия, обозначающая начало частотной шкалы, а правее ее — частотные метки на горизонтальной линии. Перемещая движок резистора R16 вверх (по схеме), можно увеличивать суммарное напряжение на варикапах, перестраивая генератор на более высокие частоты, и сдвигать влево всю частотную шкалу на экране осциллографа. При этом доля напряжения, изменяющего частоту, уменьшается и, следовательно, полоса обзора сужается. Из-за нелинейной зависимости емкости варикапов от напряжения и генерируемой частоты от емкости частотная шкала также нелинейна.

На транзисторах VT3 и VT4 собран буферный усилитель, уменьшающий влияние смесителя на генератор качающейся частоты.

Генератор пилообразного напряжения выполнен на однопереходном транзисторе VT6. Его времязадающий конденсатор C16 заряжается через стабилизатор тока на транзисторе VT5, что способствует повышению линейности пилообразного напряжения. Переменным резистором R22 можно изменять частоту колебаний в пределах 5...100 Гц. Пилообразное напряжение снимается непосредственно с конденсатора C16. С резистора R21 импульсы положительной полярности длительностью 20...30 мкс поступают через розетку XS2 на вход синхронизации осциллографа.

Второй гетеродин состоит из генератора (VT9) и эмиттерного повторителя (VT10). На выходе последнего установлен фильтр нижних частот C32L9C33L10C34 с частотой среза около 70 МГц.

Задающий генератор сигнала частотных меток собран на микросхеме DD1. Его частота стабилизирована кварцевым резонатором ZQ1, точно ее устанавливают подбором конденсатора C54. Делитель частоты на 10 выполнен на микросхеме DD2. Импульсы с частотой повторения 1 МГц поступают на формирователь коротких импульсов на транзисторе VT1. Он представляет собой усилитель с положительной обратной связью, обеспечиваемой трансформатором T3. Амплитуду меток регулируют переменным резистором R3. Конденсатор C55 подобран таким образом, что метки, соответствующие частотам 10, 20, 30 и 40 МГц, отличаются амплитудой от остальных. Тумблером SA1 можно выключить формирователь импульсов и стабилизатор напряжения питания микросхем на транзисторе VT15, а следовательно, и генератор с делителем частоты.

Блок питания включает в себя два источника напряжения: стабилизированного +12 В (VD13, VT16, VD14) и нестабилизированного —28 В (VD15). Светодиод HL1 индицирует включение питания.

(Окончание следует.)

В. СКРЫПНИК

г. Харьков

ОБМЕН ОПЫТОМ

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПАС

Встретившись с необходимостью введения панели акустического сопротивления (ПАС) для демпфирования головки 4ГД-8Е, я обнаружил, что суммарная площадь окон ее диффузородержателя равна требуемой площади ПАС. Это натолкнуло на мысль: наклеить демпфирующую ткань непосредственно на диффузородержатель. Вырезав из нее развертку конической поверхности, смазал диффузородержатель клеем «Минутка» и обтянул этой выкройкой.

Проверка показала, что «горб» на характеристике модуля полного электрического сопротивления головки на резонансной частоте 120 Гц уменьшился после введения такой ПАС с 24 до 7 Ом, а пик на частоте 43 Гц исчез совсем.

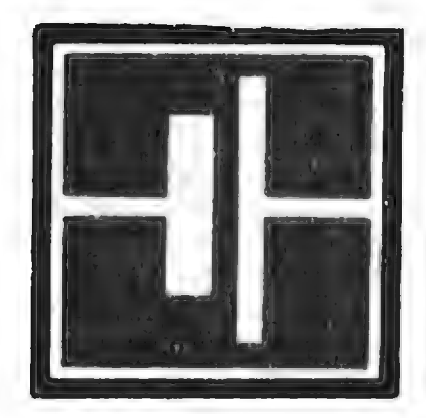
Описанным способом можно изготовить ПАС и для других головок. При этом, если потребуется, эффективную площадь ПАС нетрудно уменьшить, закрашивая масляной или нитрокраской ткань напротив окон диффузородержателя.

В. МАНАЕНКОВ

г. Липецк

От редакции. Аналогичный способ изготовления ПАС предложил и читатель Г. Матаев из Мурманска (вместо целой полосы ткани он советует использовать отдельные — для каждого окна — куски).

Тем, кто воспользуется советами В. Манаенкова и Г. Матаева, следует учесть, что при подгонке акустического сопротивления путем закрашивания ткани есть опасность передемпфировать головку или повысить ее резонансную частоту. Чтобы этого не случилось, краску (а еще лучше клей 88-Н, «Момент» и т. п.) следует наносить понемногу, равномерно уменьшая эффективную площадь ПАС, и после каждого нанесения контролировать акустическую добротность головки. Ждать высыхания клея при этом необязательно, так как смазанные им участки ткани «отключаются» сразу после его нанесения.



ИСТОЧНИК ОБРАЗЦОВОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Источники образцового напряжения (ИОН), обладающие высокими коэффициентом стабилизации и термостабильностью в широких температурных пределах, необходимы при построении различных радиоэлектронных приборов и устройств.

Об одном из самых простых таких источников рассказано в статье Б. Прокофьева «Стабилизация напряжения смещения», опубликованной в «Радио», 1976, № 1, с. 43. Описанное в ней устройство состоит из двух источников тока, нагруженных двумя диодами, и может работать как в режиме стабилизатора напряжения, так и стабилизатора тока. Его несомненные достоинства — простота, экономичность и надежность работы. Значения коэффициента стабилизации по напряжению и току превышают несколько сотен.

Интересен и сам принцип построения устройства — использование взаимной стабилизации тока. Именно благодаря взаимной стабилизации тока стабилитронов удалось создать стабилизатор с хорошими характеристиками и возможностью его работы в двух режимах.

К сожалению, стабилизатору Б. Прокофьева присущи и некоторые недостатки. Например, коэффициент стабилизации напряжения такого ИОН не превышает 1000, что часто оказывается недостаточным для современных электронных устройств. При использовании устройства в режиме параметрического стабилизатора тока — токостабилизирующего двухполюсника — его динамическое сопротивление не превышает нескольких сотен килоом, так как ограничено сверху сопротивлением коллекторного перехода регулирующего биполярного транзистора.

Известно, что коэффициент стабилизации напряжения параметрического ИОН обратно пропорционален динамическому сопротивлению образцового стабилитрона и прямо пропорционален динамическому сопротивлению источника тока.

Увеличения динамического сопротивления источника тока до нескольких мегаом добиваются различными путями, например использованием в качестве активных элементов не биполярных, а полевых транзисторов, обладающих более высоким входным сопротивлением. При каскодном же включении полевых транзисторов и применении дополнительного стабилизатора тока полевого транзистора возможно получить динамическое сопротивление двухполюсника более десяти гигаом.

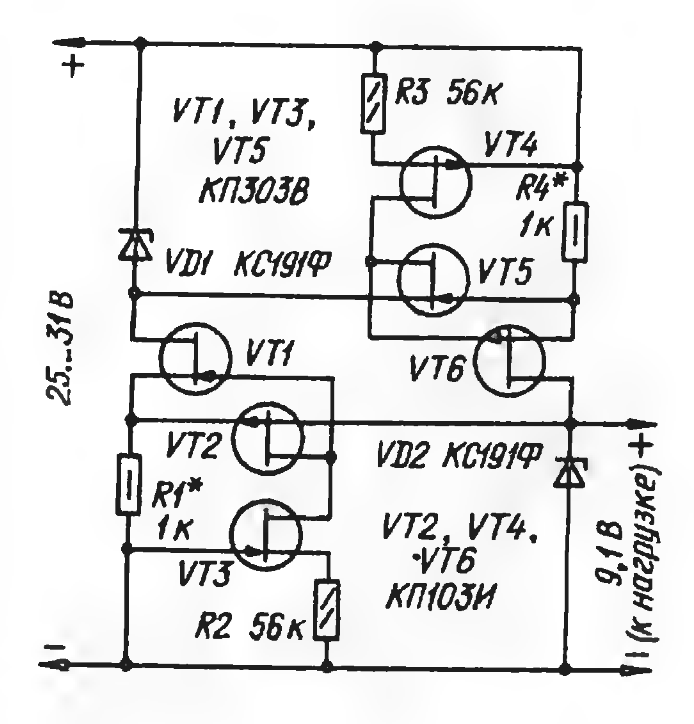


Рис. 1

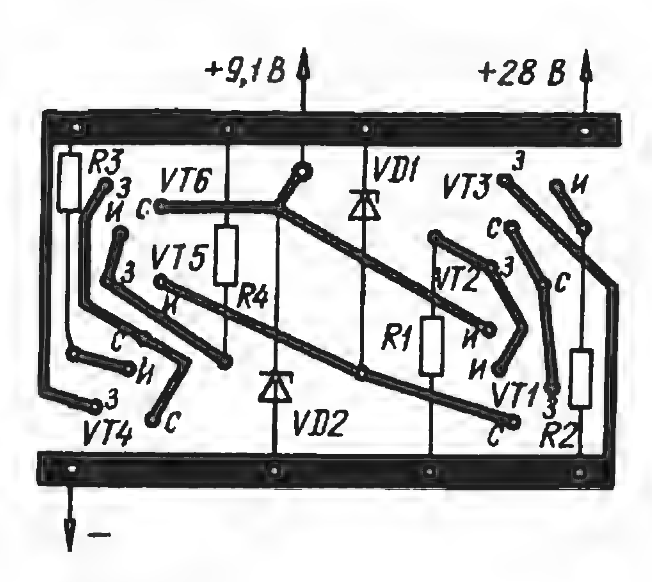


Рис. 2

Принцип взаимной стабилизации тока позволяет построить простой по схеме ИОН с весьма высокими значениями основных технических характеристик. На рис. 1 показана принципиальная схема одного из вариантов такого ИОН. Он обеспечивает коэффициент стабилизации около 2500 при номинальном выходном напряжении 9,1±0,455 В. Входное напряжение источника — 28±3 В, температурный коэффициент выходного напряжения — около 0,002 %/°C при температуре в пределах от 10 до 40 °C.

Устройство работает следующим образом. При изменении напряжения источника питания изменяется ток, текущий через стабилитроны VD1,VD2 и резисторы обратной связи R1, R4. Падение напряжения на этих резисторах, приложенное к затвору транзисторов VT1 и VT6, изменяет их электропроводность. Ток стока этих транзисторов изменяется так, что падение напряжения на резисторах R1 и R4 сохраняется практически неизменным.

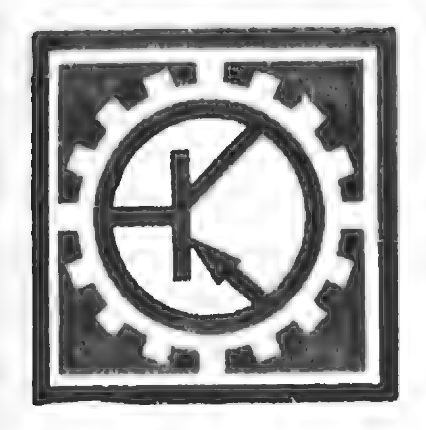
Фрагмент печатной платы, на которой смонтированы все элементы такого варианта ИОН, показан на рис. 2. Вместо транзисторов КП303В (VT1, VT3,VT5) можно использовать КП303Г, КП302А, а вместо КП103И (VT2, VT4,VT6) — транзисторы КП103Ж, КП103М. Стабилитроны КС191Ф можно заменить на КС191Р.

До монтажа стабилитронов измеряют их напряжение стабилизации и ток в термостабильной точке. Методика проведения таких измерений описана в статье В. Иноземцева «Определение термостабильной точки стабилитронов» (см. «Радио», 1983, № 8, с. 31). Напряжение стабилизации и ток в термостабильной точке отобранных стабилитронов должны уложиться в допуск 2...6 %. Во время налаживания устройства ток термостабильной точки стабилитронов устанавливают подборкой резисторов R1 и R4. Их ориентировочное сопротивление (в омах) можно определить по формулам: $R1=U_2/I_1$; $R4=U_1/I_2$, где I_1, I_2 и U_1, U_2 — соответственно ток (в амперах) в термостабильной точке и напряжение (в вольтах) стабилизации стабилитронов VD1 и VD2.

Если необходимо добиться минимально возможного температурного коэффициента напряжения стабилизации, придется тщательно подобрать резисторы R2 и R3 в пределах 18...220 кОм. Установлено, что вполне реально получить значение этого коэффициента менее 0,001 %/°C.

А. СЕЛИЦКИЙ

г. Витебск



Электронный блок автомобильного экономайзера

Публикация в журнале «Радио» статьи В. Банникова и А. Янковского «Экономайзер для автомобильного двигателя» [1982, № 11, с. 27, 28] вызвала большой читательский интерес. К этому времени и автомобильная промышленность начала выпускать новые модели автомобилей, оснащенные специализированными карбюраторами и электронным блоком экономайзера. Многие автолюбители в самодеятельном порядке установили экономайзерную систему на своих автомобилях.

К сожалению, возможности станций технического обслуживания, связанные с ремонтом и заменой электронного блока БУЭМ-2 заводского изготовления, входящего в комплекс автомобильного экономайзера, пока еще ограничены. Учитывая это, в «Радио» № 7 за 1985 г. на с. 29—31 была помещена статья С. Замогильного с описанием более совершенного блока управления экономайзером, полностью заменяющего БУЭМ-2.

Оба описанных блока построены на цифровых микросхемах, приобретение которых для большинства радиолюбителей представляет известные трудности. Вот почему редакция решила поместить в журнале описание блока экономайзера, собранного в основном на транзисторах. Блок прост по схеме, имеет высокую помехозащищенность, а также защиту выходного ключа от случайного замыкания цепи нагрузки. Блок полностью заменяет БУЭМ-2 на автомобиле с экономайзером и может работать с карбюратором, оснащенным противокалильным клапаном (на модели ВАЗ-2103). Как показывает практика эксплуатации экономайзера с описанным блоком, экономия топлива на междугородных трассах может достигать 20 %, на городских дорогах — 4...7 %.

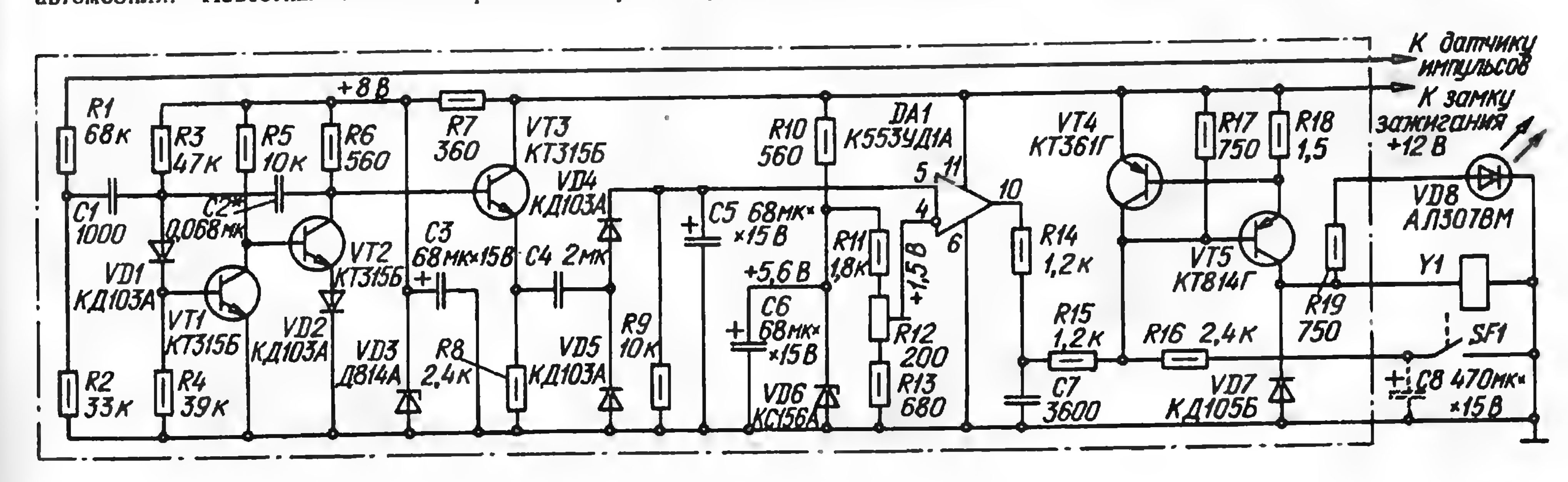
Все более широкое распространение на автомобилях новых моделей находит экономайзер — устройство, отключающее подачу бензина в режиме принудительного холостого хода автомобиля. Известны экономайзеры специальной конструкции, срабатывающие от перепада давления за дроссельной заслонкой карбюратора, например, система «Каскад» автомобиля ВАЗ-2105 [1]. Более простые экономайзеры могут работать совместно с карбюраторами, оборудованными электромагнитным клапаном [2], препятствующим калильному зажиганию.

Электронный блок экономайзера относительно несложен и может быть легко изготовлен многими радиолюбителями. Описываемый здесь блок экономайзера прост в изготовлении, выполнен в основном на транзисторах и не требует никакого налаживания после установки его на автомобиль. Реализация экономайзера сводится к установке на двигатель автомобиля датчика положения дроссельной заслонки и электронного блока, который на основании информации о частоте вращения коленчатого вала и положении дроссельной заслонки вырабатывает сигналы управления клапаном. Датчиком положения дроссельной заслонки может служить любой миниатюрный выключатель, установленный или на карбюраторе, как у автомобиля ВАЗ-2105, или непосредственно под педалью привода дроссельной заслонки.

Электронный блок (см. схему) состоит из формирователя импульсов, преобразователя частоты в напряжение, сравнивающего устройства и электронного ключа, управляющего клапаном. Формирователь собран на транзисторах VT1—VT3. Его запускают импульсы с емкостного датчика, установленного на высоковольтном проводе катушки зажигания. Входная цепь R1R2 вместе с емкостным сопротивлением датчика представляет собой делитель импульсного напряжения.

Формирователь выдает прямоугольные импульсы постоянной длительности и амплитуды с частотой, пропорциональной частоте вращения коленчатого вала двигателя. Длительность импульсов выбрана примерно равной 1,8 мс из условия, чтобы на самой большой частоте вращения вала (8000 мин$^{-1}$) скважность импульсов была не менее двух. Длительность можно изменить подборкой конденсатора C2.

Далее эти импульсы поступают в



преобразователь, выполненный на диодах VD4, VD5, резисторе R9 и конденсаторе C5. Здесь частота преобразуется в пропорциональное значение постоянного напряжения. Зависимость напряжения на нагрузочном резисторе R9 от частоты следования импульсов и частоты вращения двигателя показана в таблице.

Частота высоковольтных импульсов, Гц	33,3	50	66,6	100	133,3	166,6	266,6
Частота вращения коленчатого вала двигателя, $мин^{-1}$	1000	1500	2000	3000	4000	5000	8000
Постоянное напряжение преобразователя, В	1,3	1,7	2,1	2,7	3,1	3,4	5,5

Преобразователь характеризуется сравнительно малой инерционностью (напряжение устанавливается за 0,1 с при резком изменении частоты с 166,6 Гц до 33,3 Гц) и малыми пульсациями выходного напряжения (не более 20 мВ на частоте 50 Гц, т. е. не более 1,2 %).

Сравнивающее устройство представляет собой компаратор на ОУ DA1, на один вход которого подано напряжение с преобразователя, а на второй — образцовое. Источником образцового напряжения служит параметрический стабилизатор VD6,R10,C6 и делитель, состоящий из резисторов R11—R13. Выходной сигнал компаратора управляет работой электронного ключа, собранного на транзисторе VT5 и диоде VD7.

Электронный ключ предназначен для коммутации напряжения питания обмотки электромагнитного клапана, установленного в карбюраторе. Если выходное напряжение преобразователя ниже образцового, т. е. при частоте вращения коленчатого вала ниже определенного значения, например 1500 $мин^{-1}$, на выходе компаратора сигнал будет отсутствовать, электронный ключ открыт и открыт электромагнитный клапан на карбюраторе. При этом состояние ключа не зависит от того, нажата или отпущена педаль привода дроссельной заслонки. При напряжении выше образцового, что соответствует большой частоте вращения коленчатого вала двигателя, электронный ключ и клапан закроются, но при условии, что педаль акселератора будет отпущена. При нажатой педали контакты SF1 замкнуты и электронный ключ и клапан будут открыты независимо от сигнала компаратора.

Ключ снабжен системой защиты от замыкания в цепи обмотки Y1 клапана. Система состоит из резистора R18, транзистора VT4. Сопротивление резистора R18 определяет ток срабатывания системы. При указанных на схеме типономиналах он равен 0,3...0,5 А. После срабатывания системы ключевой транзистор VT5 рассеивает мощность около 7 Вт, поэтому его следует установить на теплоотвод.

Светодиод VD8, монтируемый на приборном щитке автомобиля, индицирует открытое состояние клапана.

Конструкция электронного блока не имеет каких-либо особенностей, кроме тех, которые определены условиями его эксплуатации (широкие температурные пределы, повышенная влажность, воздействие брызг топлива и масла, пыли, вибраций и ударов и т. п.). Блок должен быть защищен прочной крышкой. Датчик импульсов может быть выполнен в виде зажима «крокодил» (или бандажа из четырех — восьми витков монтажного провода), установленного на высоковольтном проводе вблизи катушки зажигания.

В экономайзере использованы постоянные резисторы МЛТ, подстроечный резистор СП5-2, оксидные конденсаторы К53-4 (или К50-16). Остальные конденсаторы — КСО, К31-11, К73-9, К73-17. Вместо К553УД1А можно использовать ОУ К553УД1В, К153УД1, 153УД1.

Для налаживания электронного блока необходимы генератор коротких прямоугольных импульсов, например Г5-26, любой низкочастотный осциллограф и вольтметр постоянного тока с большим входным сопротивлением, например В7-26. Налаживание начинают с проверки работы электронного ключа. Вместо обмотки электромагнитного клапана можно включить ее эквивалент — резистор сопротивлением 120...130 Ом мощностью не менее 2 Вт. Резистор R14 отключают от выхода микросхемы, а резистор R16 — от переключателя SF1. Ключ должен закрыться, и напряжение на коллекторе транзистора VT5 должно отсутствовать. При замыкании на общий провод свободного вывода любого из резисторов R14 или R16 на коллекторе транзистора VT5 должно появиться напряжение, практически равное напряжению источника питания.

Затем присоединяют амперметр со шкалой 1 А параллельно обмотке Y1 электромагнита. Ток короткого замыкания при открытом ключе должен быть в пределах от 0,3 до 0,5 А. Припаивают на свое место вывод резистора R14, а выход генератора импульсов подключают к верхнему по схеме выводу резистора R1. Устанавливают выходное напряжение положительных импульсов генератора не менее 15 В, длительность не более 0,5 мс, частоту следования — 266,6 Гц. Наблюдают на экране осциллографа форму импульсов на эмиттере транзистора VT3. Они должны быть прямоугольными и иметь длительность около 1,8 мс.

Снимают зависимость постоянного напряжения на резисторе R9 от частоты в пределах от 33,3 до 166,6 Гц. Она должна быть близкой к указанной в таблице.

Устанавливают частоту генератора равной 50 Гц и медленно вращают ручку подстроечного резистора R12 до срабатывания электронного ключа. Этот порог срабатывания будет соответствовать частоте вращения коленчатого вала двигателя 1500 $мин^{-1}$. С целью повышения топливной экономичности можно этот порог снизить до 1200 $мин^{-1}$ (40 Гц). Неточность (по частоте) порога срабатывания не превышает ±60 $мин^{-1}$ при самых неблагоприятных условиях эксплуатации.

Динамически экономайзер почти безынерционен, т. е. при резком закрывании дросселя на большой частоте вращения вала двигателя клапан закрывается моментально, без заметной задержки. Однако двигатель еще продолжает работать 3...4 с на оставшемся в карбюраторе топливе, и этого времени достаточно, чтобы водитель, если нужно, успел переключить передачу. Если необходимо увеличить это время, следует сделать задержку срабатывания электронного ключа экономайзера, включив конденсатор емкостью 100...500 мкФ параллельно контактам переключателя SF1 (на схеме показан штриховой линией).

Эксплуатация экономайзера на автомобиле показала его высокую надежность и стабильность работы. Простота конструкции и отсутствие дефицитных деталей делает доступным изготовление экономайзера силами радиолюбителей.

А. ФЕДОТОВ

г. Ростов-на-Дону

ЛИТЕРАТУРА

1. **А. Дмитриевский, А. Тюфяков.** УЭТ «Каскад».— За рулем, 1980, № 7, с. 18, 19.

2. **В. Банников, А. Янковский.** Экономайзер для автомобильного двигателя.— Радио, 1982, № 11, с. 27, 28.

Электроника для автосервиса

Быстрое развитие автомобильного транспорта, возрастающие требования, предъявляемые к техническому состоянию автомобиля, безопасности движения и охране окружающей среды, необходимость экономии топливно-энергетических ресурсов обусловили разработку и внедрение в практику автотранспортных предприятий новых методов и средств диагностики, обслуживания и ремонта автомобилей. Характерной особенностью стало широкое применение в автосервисе достижений радиоэлектроники.

Торгово-промышленная палата СССР организовала в прошедшем году специализированные международные выставки «Автосервистехника» и «Автотехника». Выставки содействовали дальнейшему укреплению сотрудничества между странами-участницами и расширению взаимовыгодных поставок оборудования.

Перед нами — современное оборудование для станций технического обслуживания и ремонтных заводов, предлагаемое торговой фирмой «Симс унд Кляйн». Стенды для проверки работы двигателей, определения их мощности и контроля тормозных систем, электронные станки для балансировки колес и компьютерные устройства для проверки геометрии колес, расходомеры топлива и стенды для проверки амортизаторов — таков далеко не полный перечень экспонатов, привезенных на выставку этой австрийской фирмой.

Известно, какое важное значение для эксплуатации автомобиля имеет балансировка его колес. Для статической и динамической балансировки колес фирма предлагает компьютерный балансировочный станок Sun CWB-1752 (рис. 1 в тексте). Управляемый микропроцессором колесный балансир работает в дорезонансной области, когда собственные колебания ниже колебаний балансируемого колеса. Электродвигатель раскручивает установленное на вал колесо. Пьезоэлектрические датчики воспринимают силы, действующие на опоры вала. Сигналы датчиков анализирует микропроцессор. Необходимую массу балансировочных грузов с обеих сторон колеса и оптимальное место их установки высвечивают светодиодные индикаторы.

Станок управляется переключателем с набором программ, одна из которых предназначена для проверки электронной части стенда.

Неисправности, связанные с электрооборудованием автомобиля, занимают в среднем шестую часть от общего времени работ по техническому обслуживанию и ремонту. Для поиска неисправностей и предупреждения отказов, обусловленных электрооборудованием, на предприятиях автосервиса широко применяют стационарные диагностические стенды. Примером может служить стенд «Sun Master-51R» (рис. 1 на 3-й с. вкладки) той же фирмы, оснащенный встроенным инфракрасным газоанализатором. Он позволяет оценить работу системы зажигания и процентное содержание окиси углерода в отработавших газах. Стенд включает в себя двупредельные тахометр (0...1500 об/мин; 0...9000 об/мин) и вольтметр (0...3 В; 0...30 В) с автоматическим переключением шкал и сигнализацией цветной пиктограммой.



Рис. 1

С помощью стенда «Sun Master 51R» можно также измерить угол опережения зажигания, угол замкнутого состояния контактов прерывателя, первичное напряжение, вторичное до 50 кВ (по дисплею), переходное сопротивление цепей, емкость защитного конденсатора. В отличие от других подобных устройств, для индикации использованы отдельные стрелочные приборы с цветными шкалами. Стенд выполнен в виде блочно-модульной конструкции с возможностью подключения дополнительных устройств.

Но что делать, если неисправность автомобиля появилась в пути, а ближайший пункт ремонта далеко? Для таких ситуаций фирма «Роберт Бош» (ФРГ) предлагает переносный прибор КТЕ-200 (рис. 2) на вкладке). Это первая фирменная модель, в которой совмещены измерители угла опережения зажигания и угла замкнутого состояния контактов прерывателя. Прибор позволяет измерять напряжение в бортовой сети, переходное сопротивление проводов и соединений. Результаты измерений индицирует жидкокристаллический дисплей.

Прибор КТЕ-200 конструктивно объединен со стробоскопом, находящимся с противоположной от индикатора стороны. Его основой служит микропроцессор, выполняющий одновременно и функцию защиты прибора от перегрузки при всех режимах измерений. Информация о частоте вращения коленчатого вала двигателя и угле опережения зажигания поступает с индуктивного датчика. Размеры КТЕ-200 — чуть больше почтовой открытки, масса вместе с датчиком и соединительными зажимами — 2 кг. Высокая производительность и удобство перемещения на рабочем месте позволяют использовать прибор практически для любых диагностических и регулировочных работ по электрооборудованию автомобиля.

Свыше 15 лет известна в нашей стране французская фирма «Бем Мюллер», выпускающая балансировочные станки, устройства для регулировки углов установки колес, шиномонтажное оборудование, другие приборы автосервиса. Особый интерес представляет стенд 8665 (рис. 3 на вкладке) — электронная система для контроля рулевого управления и регулировки геометрии передней и задней пар колес.

Механизм рулевого управления исправного автомобиля должен автоматически удерживать направление движения по прямой. Но в процессе

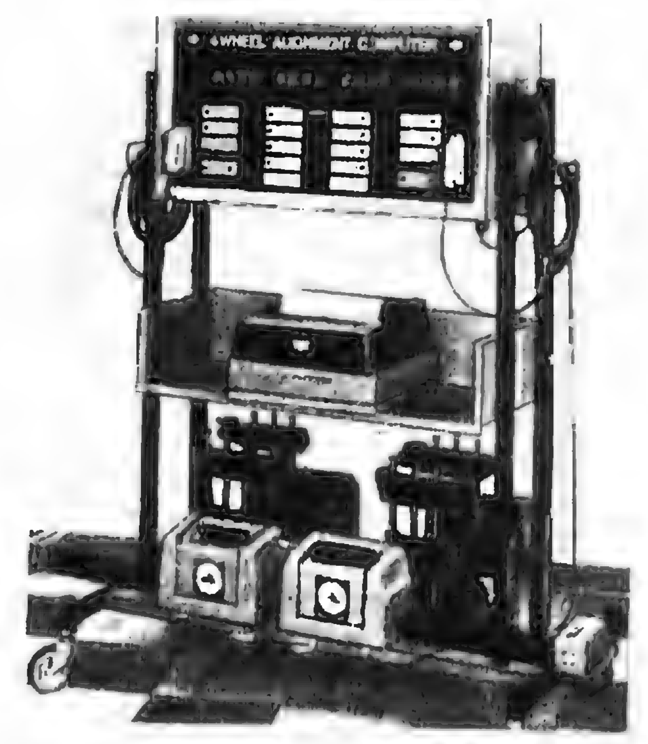


Рис. 2

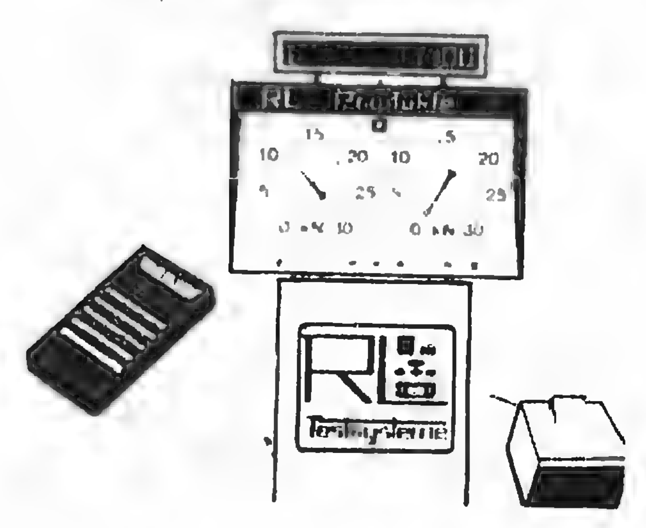


Рис. 3

эксплуатации автомобиля установка углов управляемых колес постепенно нарушается, что резко снижает безопасность движения, существенно ускоряет износ протектора шин. Предложенный фирмой стенд 8665 позволяет быстро проверить геометрическое положение колес в прямоугольной системе координат. На передних колесах автомобиля, размещенных на специальных поворотных дисках, устанавливают оптоэлектронные датчики, а на задних — зеркальные отражатели с транспортиром. Углы установки колес определяют по отклонению отраженного изображения, улавливаемого фотоэлементом. Это управляемое микропроцессором прецизионное устройство позволяет визуально, на дисплее, контролировать все этапы регулировки. Всю полученную информацию устройство печатает на одном из семи языков, сменяемых системой ПЗУ. Стенд в целом управляется помехоустойчивым наборным полем. По сравнению с подобными приборами, используемыми для считывания проекционный экран, стенд 8665 обеспечивает повышенную точность измерений — до сотых долей градуса.

Оригинальное устройство такого же назначения демонстрировала и фирма «Х. Т. Андерсен» (Дания). В ее стенде 4950 (рис. 2 в тексте) значения измеренных углов развала, схождения, поворота управляемых колес отображаются на цифровом табло. Соответствующее значение измеряемого параметра для левого и правого колес считывают при включении лампы-указателя над пиктограммой. Впервые в подобных стендах печатающее устройство выдает и рисунок ходовой части автомобиля с указанием всех измеренных параметров.

Безопасность движения автомобиля во многом зависит от технического состояния и работоспособности тормозной системы. По данным статистики число дорожно-транспортных происшествий из-за неисправностей тормозов автомобилей достигает 40...45 % от всех аварий, обусловленных техническими причинами. Своевременно выявить характерные неисправности тормозной системы позволяют тормозные стенды. Это, например, электронная установка «BDE 4000» (рис. 3 в тексте) фирмы «РЛ Продукте» (ФРГ). Она быстро оценивает состояние тормозов каждого колеса по измерению тормозной силы, оптимальное давление на педаль тормоза, неравномерность износа (эллиптичность) тормозных барабанов. Стенд оборудован микропроцессорной системой, позволяющей измерять тормозное усилие, создаваемое колесами автомобиля на блоке роликов, покрытых для большего сцепления специальным абразивным составом. Тензодатчик воспринимает реактивный момент, возникающий при этом, преобразует в электрический сигнал и передает его на усилитель и индикатор. Установка оснащена пультом дистанционного управления, работающим на инфракрасных лучах и действующим на расстоянии до 10 метров. Пульт позволяет оценить эффективность тормозов, не выходя из автомобиля.

Фирма «Хофманн» (ФРГ) демонстрировала комплекс диагностических стендов и приборов, из которых можно создать поточную линию диагностики и ремонта автомобилей. Тормозной стенд «Brekon 1.3» (рис. 4 на вкладке), входящий в такой комплекс, выполнен в виде модульной конструкции в нескольких вариантах, различающихся по способу индикации. Управление — с проводного пульта посредством наборного поля. Изменение тормозного усилия и переключение рода работы по заранее установленной программе выполняет микропроцессор. На пульте повторяются показания напольной установки: значения тормозного усилия левого и правого колес, процентная разница между этими его значениями, эллиптичность тормозных барабанов. В корпус выносного пульта вмонтировано миниатюрное печатающее устройство, которое, кроме результатов измерения, вычерчивает диаграммы тормозного усилия для левого и правого колес, диаграмму усилия нажатия на педаль тормоза.



Рис.4

Для восстановления кузова после аварии финская фирма «Кемппи» предлагает полуавтомат «Kempomat 253» (рис. 4 в тексте), предназначаемый для сварки тонких листов и стальных конструкций. Сваривают проволочным электродом в среде защитного газа. Скорость подачи электрода плавно регулирует электронный блок. Управление клапаном, подающим газ, также электронное.

Внедрение в автосервис современных технических средств, стендов и приборов, демонстрировавшихся на выставках «Автосервистехника» и «Автотехника», позволит поднять на качественно новую ступень техническое обслуживание и ремонт автомобилей.

А. КРЫМСКИЙ

г. Москва

В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

РЕГУЛЯТОР ЯРКОСТИ ФОНАРЯ

Не всегда нужна максимальная яркость карманного фонаря, и в некоторых случаях ее можно уменьшить, чтобы продлить срок службы гальванической батареи. Но включать для этой цели последовательно с лампой переменный резистор вряд ли целесообразно, поскольку на нем будет рассеиваться бесполезно часть мощности. А вот применить вместо резистора электронный ключ и управлять им прямоугольными импульсами с переменной скважностью (отношение периода следования импульсов к их длительности) — совсем другое дело. Яркость свечения лампы фонаря в таком варианте можно плавно изменять от максимальной до едва заметной. При этом электронная приставка будет потреблять незначительную часть мощности батареи, позволяя в то же время более экономно расходовать энергию батареи.

Схема одного из вариантов электронного регулятора яркости приведена на 4-й с. вкладки. На элементах DD1.1 и DD1.2 собран генератор прямоугольных импульсов, следующих с частотой 100...200 Гц. Скважность импульсов можно регулировать переменным резистором R1 (он механически соединен с выключателем питания приставки SA1) примерно от 1,05 до 10.

Импульсы генератора поступают на согласующий каскад (элемент DD1.3), а с его выхода — на электронный ключ на транзисторе VT1, в цепи коллектора которого стоит лампа EL1 фонаря. Резистор R3 ограничивает ток эмиттерного перехода транзистора, выключателем SA2 (принадлежность фонаря) подают напряжение на лампу, минуя электронный регулятор.

В регуляторе может быть использована микросхема К176ЛА7, К176ЛА9, К176ЛЕ5, но следует учесть, что не все экземпляры микросхем надежно работают при пониженном напряжении. Более надежно регулятор будет работать с микросхемой К561ЛА7. Транзистор — КТ208 с буквенными ин-

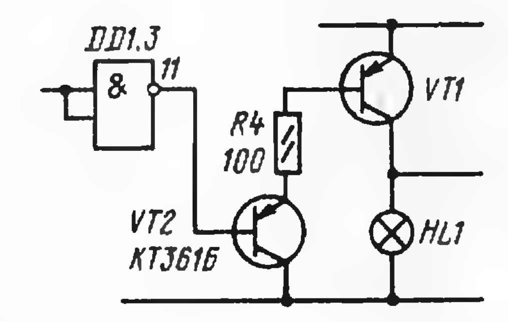


Рис. 1

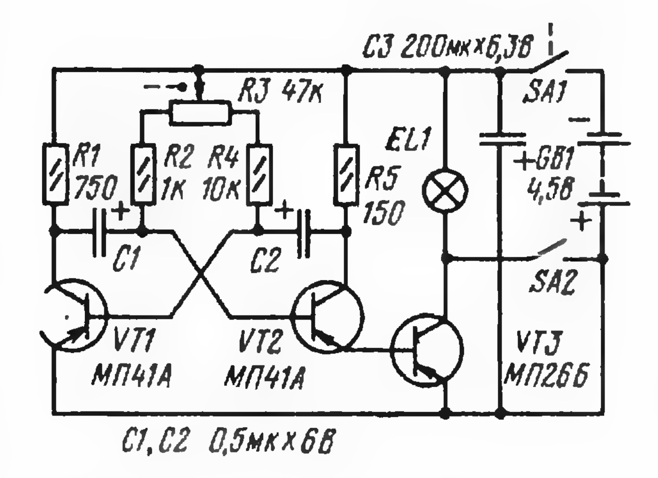


Рис. 2

дексами Б, В, Д, М, КТ502Б или аналогичный по параметрам; диоды — любые из серий КД102, КД103, КД521; переменный резистор — СП3-3б, постоянные — МЛТ-0,125; конденсатор С1 — КЛС или КМ, С2 — К50-12.

Под эти детали и рассчитана печатная плата из фольгированного стеклотекстолита, чертеж которой приведен на вкладке. В использованном автором фонаре плата закреплена на боковой стенке рядом с отражателем. Под ручку переменного резистора в задней стенке фонаря пропилено прямоугольное отверстие.

Этот регулятор удобно использовать с лампами, потребляющими ток не более 0,2 А. Для более мощных (до 0,4 А) ламп следует несколько доработать выходной каскад, собрав его по приведенной в тексте (рис. 1) схеме.

При отсутствии микросхемы регулятор можно выполнить на транзисторах (рис. 2), но пределы изменения скважности импульсов будут меньше. Транзисторы VT1, VT2 работают в мультивибраторе, скважность импульсов которого плавно изменяют переменным резистором R3. На транзисторе VT3 собран электронный ключ, управляющий работой лампы EL1 (она может быть с током потребления до 0,4 А).

Для транзисторного регулятора подойдут транзисторы серий МП39—МП42 (VT1, VT2) и МП25, МП26 (VT3) с возможно бо́льшим статическим коэффициентом передачи тока, а также резисторы и конденсаторы любого типа, но малых габаритов.

Если детали исправны и монтаж выполнен без ошибок, регулятор не требует налаживания. Работоспособность его сохраняется при напряжении питания 3...6 В.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ХРОНИКА ПОЛЕЗНЫХ ДЕЛ

В кружке радиотелеавтоматики станции юных техников Правобережного района г. Липецка разработан автомат промышленного назначения «Робот-1». В соответствии с заданной технологией производственного процесса он снимает готовые детали с автоматических станков, сортирует их по массе и раскладывает в тару. Электроника робота позволяет быстро перестраивать его на другую программу, а предупредительная сигнализация информирует во время работы о предстоящих движениях механизмов манипулятора, что повышает безопасность для окружающих.

Акустический выключатель

(ИТОГИ МИНИ-КОНКУРСА)

ТРЕХКАНАЛЬНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

Бытует такое выражение: «новое — это хорошо забытое старое». Оно как нельзя лучше характеризует конструкцию, разработанную радиолюбителем **А. Соколовым** из г. Рустави Грузинской ССР. Он вспомнил публикацию Д. Григорьева «Тринисторный переключатель с акустическим реле» в «Радио», 1979, № 11, с. 54, в которой приводилась схема акустического автомата со счетчиком на тринисторах, проанализировал работу триггера на электромагнитном реле, о котором рассказывалось в первоначальном варианте акустического выключателя (в «Радио», 1985, № 2, с. 49), и собрал на базе этих узлов автомат, четко управляющий тремя нагрузками (рис. 6 и 7). Продолжительные испытания автомата в лаборатории нашего журнала показали высокую надежность его работы.

Автомат состоит из микрофонного усилителя (транзисторы VT2, VT3), ждущего мультивибратора (VT5, VT6), электронных ключей (VT4, VT7, VT8), кольцевого тринисторного счетчика (тринисторы VS1—VS4) и триггеров (реле K1—K3).

Через некоторое время после включения в сеть тринистор автомата VS4 оказывается открытым протекающим через резистор R33, диод VD18 и управляющий электрод постоянным током. Зажигается сигнальная лампа HL4 «Готов». Стóит теперь хлопнуть в ладоши — и электрический сигнал, преобразованный микрофоном BM1 из звукового, откроет транзистор VT4. Через цепь эмиттер — коллектор транзистора разрядится конденсатор C18, и аноды диодов VD8—VD11 счетчика окажутся подключенными к плюсовому проводу источника питания. Но лишь VD8 будет открыт, поскольку конденсатор C9 разряжен (через резистор R10 и открытый тринистор VS4). Через этот диод, конденсатор C9 и управляющий электрод тринистора VS1 потечет импульс тока. Тринистор откроется, вспыхнет сигнальная лампа HL1. Одновременно конденсатор C5, зарядившийся ранее через лампу HL1 и тринистор VS4 почти до напряжения источника питания, окажется подключенным параллельно тринистору VS4 в такой полярности, что тринистор закроется. Лампа HL4 погаснет.

Казалось бы, одновременно с зажиганием лампы HL1 должно сработать реле K4. Но этого не произойдет, поскольку с коллектора транзистора VT4 на ждущий мультивибратор поступит положительный импульс, в результате чего такой же импульс (но длительностью около 4 с) появится на коллекторе транзистора VT6. Сработает реле K7, и контактами K7.1 верхние по схеме выводы обмоток реле K4—K6 будут отключены от источника питания.

По окончании импульса мультивибратора реле K7 отпустит — вот тогда и сработает реле K4. Контактами K4.1 оно установит первый триггер в такое положение, при котором сработает реле K1 и окажется включенной (контактами K1.1) первая нагрузка.

Если во время действия импульса мультивибратора раздастся второй хлопок в ладоши, зажжется лампа HL2 и после отпускания реле K7 сигнал поступит на второй триггер, контактами K2.2 окажется включенной в сеть вторая нагрузка. При трех хлопках включится третья нагрузка.

Одновременно с включением той или иной нагрузки на соответствующий катод газоразрядного индикатора HG1 будет подаваться напряжение, а значит, будет высвечиваться цифра, указывающая номер включенной нагрузки. Сколько будет включено нагрузок, столько цифр будут светиться одновременно.

Как только мультивибратор возвратится в исходное состояние, закроются транзисторы VT8 и VT7 (он открывается вместе с VT8). Но напряжение на коллекторе последнего восстановится не сразу, а через некоторое время, определяемое сопротивлением резистора R33 и емкостью конденсатора C22. Это — время задержки, в течение которого будет оставаться открытым один из тринисторов VS1—VS3 и включенным одно из реле K4—K6. Затем откроется тринистор VS4, закроются все остальные, зажжется лампа HL4 — автомат вновь готов к приему звуковых сигналов управления.

Когда понадобится выключить какую-нибудь нагрузку, достаточно подать соответствующее число звуковых сигналов-хлопков. Сработает нужное реле счетчика и переведет своими контактами реле триггера в другое состояние, при котором контакты реле триггера разомкнут цепь питания нагрузки.

Кремниевые транзисторы автомата могут быть серий МП35—МП38, КТ312, КТ315, КТ603; транзистор VT4 — серий ГТ308, МП39—МП42; VT1 — серий П201—П203, П213—П216. Все транзисторы желательно применить со статическим коэффициентом передачи тока не менее 40. Выпрямительные диоды VD1—VD4, VD13—VD16 — любые из серии Д226; диоды VD19—VD22 — любые, рассчитанные на обратное напряжение не менее 300 В и выпрямленный ток не менее 10 мА; остальные диоды — любые из серий Д219, Д220, Д223. Вместо стабилитрона Д814В можно использовать Д810.

Оксидные конденсаторы C5—C8 — любого типа, но обязательно неполярные; остальные оксидные конденсаторы — К50-6, К50-3; конденсаторы C17, C19 — любые, например МБМ. Реле K1—K3 — РЭС9, паспорт РС4.524.200, но более надежно будут работать МКУ48, паспорт РА4.500.232, РА4.500.132; K4—K6 — РЭС15, паспорт РС4.591.003; K7 — РЭС10, паспорт РС4.524.302 (у реле немного ослабляют пружину, чтобы оно срабатывало при открывании транзистора VT8). Тринисторы могут быть любые из серий КУ201, Д235, Д238. Сигнальные лампы — на напряжение 12 В и ток 0,1... 0,2 А (иначе тринисторы не будут удерживаться в открытом состоянии). Микрофон — любой (кроме угольного) высокоомный, например, капсюль от головного телефона ТОН-1. Трансформатор — мощностью не менее 10 Вт и с напряжением на вторичной обмотке 13...15 В. Самодельный трансформатор можно выполнить на магнитопроводе Ш16×30, обмотка I должна содержать 2200 витков провода ПЭВ-1 0,1, обмотка II — 160 витков ПЭВ-1 0,2.

В мини-конкурсе принял участие один из наших постоянных авторов — радиолюбитель **И. Нечаев** из Курска (кстати, в этом номере есть его публикация — на с. 49). Предложенное им устройство (рис. 8) содержит аналоговые и цифровые микросхемы, транзисторы, электромагнитные реле. Автомат позволяет управлять тремя нагрузками, но действует несколько необычно — по двум хлопкам: по первому включается световая сигнализация и «опрашиваются» каналы, а по второму нужная нагрузка либо включается, либо выключается.

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1986, № 6, с. 36.

Рис. 6



Рис. 7

Электрический сигнал, преобразованный микрофоном BM1 из звукового, усиливается микросхемой DA1. С выхода микросхемы сигнал поступает на выпрямитель (диоды VD1, VD2), позволяющий получить импульс постоянного тока. Далее этот импульс подается на формирователь импульса положительной полярности — импульса управления, собранный на транзисторе VT2 и элементах DD4.3, DD4.4. По длительности импульс управления примерно равен звуковому сигналу.

Импульс управления подается одновременно на счетчик DD5 и устройства совпадения, выполненные на элементах DD1.1—DD1.3. К выходу счетчика подключены инверторы DD6.1, DD6.2, DD7.1 и цепи сигнализации на элементах DD7.2—DD7.4, транзисторах VT3—VT5 и лампах HL1—HL3. А устройства совпадения соединены выходными выводами элементов с тремя узлами памяти, каждый из которых состоит из триггера и транзисторного электронного ключа с электромагнитным реле.

Еще в автомате есть управляемый генератор импульсов, выполненный на транзисторе VT1 и элементах DD4.1, DD4.2. Он служит для «опроса» каналов.

Предположим, автомат включили в сеть, а к розеткам XS1—XS3 присоединили нагрузки. Благодаря цепочке R6C7 триггеры устанавливаются в нулевое состояние. На выходах счетчика — уровни логического 0. При этом на выходе элемента DD7.1 — уровень логической 1, который включает в работу управляемый генератор. Его выходной сигнал поступает на счетчик, и на выходах счетчика появляется сигнал в двоичном коде. Так, от одного входного импульса уровень логической 1 появится на выводе 12, от двух — на выводе 9, от трех — на выводах 12 и 9 и т. д. Как только уро-

Рис. 8

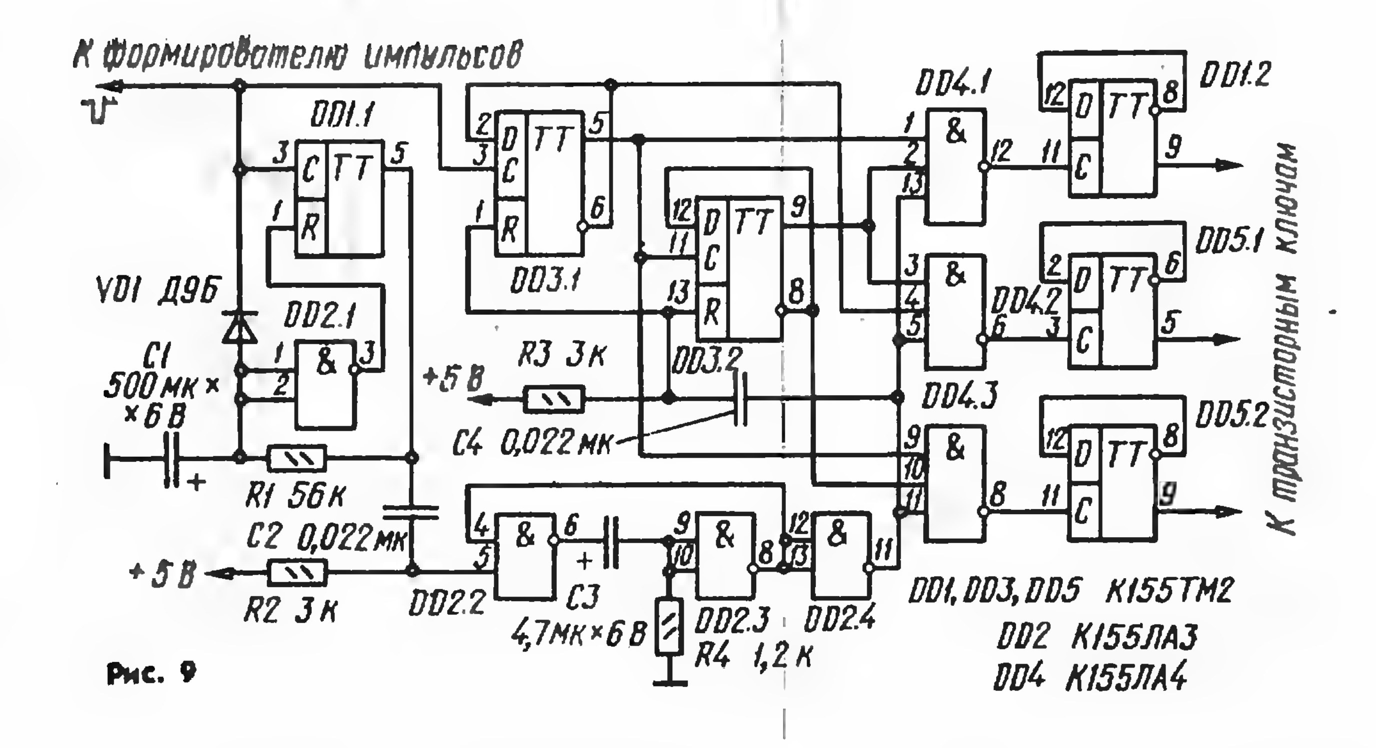


Рис. 9

вень логической 1 появится на выводе 11, управляемый генератор выключится. Автомат готов к работе.

После подачи первого звукового сигнала импульс управления обнулит счетчик, включится управляемый генератор. Через некоторое время уровень логической 1 появится на выводе 9, «сработает» элемент DD7.2 (на его входах будут уровни логической 1), откроется транзистор VT3, вспыхнет лампа HL1. Она известит о том, что наступило время управлять первым каналом. Нетрудно проследить, что на двух входах элемента DD1.1 в этот момент будут сигналы логической 1. Поэтому достаточно хлопнуть в ладоши еще раз и импульс управления в виде уровня логической 1 поступит на третий вход элемента DD1.1. На выходе элемента появится уровень логического 0, триггер DD2.1 переключится в единичное состояние, откроется транзистор VT6, сработает реле K1 и контактами K1.1 включит первую нагрузку в сеть.

Если же второго хлопка в этот момент не последует, лампа HL1 погаснет, а затем поочередно зажгутся HL2 и HL3, после чего управляемый генератор выключится.

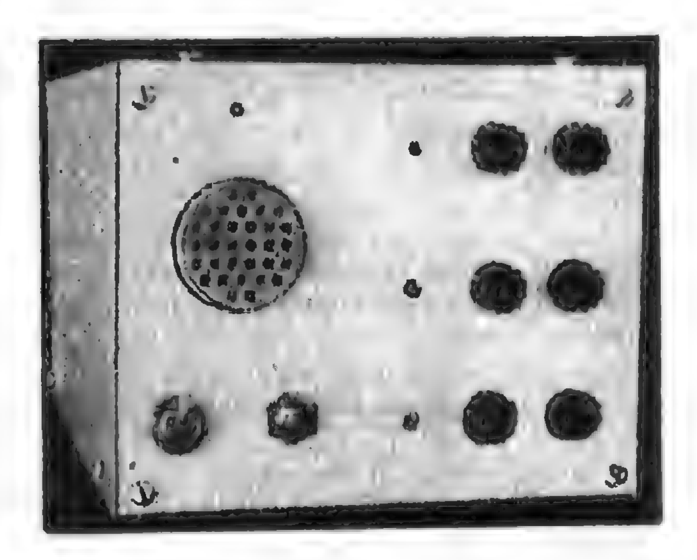


Рис. 10

Чтобы выключить первую нагрузку, нужно первым хлопком обнулить счетчик и включить управляемый генератор, а когда вспыхнет лампа HL1, подать еще один звуковой сигнал. Тогда уровень логического 0 на выходе элемента DD1.1 переведет триггер DD2.1 в нулевое состояние, реле K1 отпустит и контактами K1.1 разомкнет цепь питания нагрузки.

Аналогично управляют второй и третьей нагрузками, хлопая в ладоши в те моменты, когда зажигаются лампы HL2 и HL3 соответственно.

Вместо указанных на схеме можно применять цифровые микросхемы серии К133, а аналоговую — серии К118 (К118УН1А, К118УН1Б) или К122УН1А; транзистор VT1 — КТ315А—КТ315Г, КТ312А, КТ312В; VT2 — КП303А, КП303В; VT3—VT5 — КТ208А, КТ208В—КТ208Д, МП26А, МП26Б; VT6—VT8 — КТ603А, КТ603Б, КТ608А; VT9 — КТ805А, КТ805Б, КТ807Б (указанный на схеме КТ815Б нужно укрепить на небольшой радиатор). Диоды VD1, VD2 могут быть серий Д9 (с индексами В—Л), Д2 (Б—Ж), Д18, Д20; VD3—VD5, VD7—VD10 — любые из серии Д226. Сигнальные лампы — МН 2,5-0,068. Реле — РЭС9, паспорт РС4.524.200. Трансформатор — любой маломощный (более 5 Вт) с напряжением на обмотке II 13...15 В. Микрофон — капсюль от головных телефонов ТОН-1.

При налаживании автомата движок подстроечного резистора устанавливают сначала в верхнее по схеме положение. Хлопая в ладоши с близкого расстояния, контролируют появление импульса управления на выводе 8 элемента DD4.4. Если его нет, подбирают транзистор VT2 с меньшим напряжением отсечки. Подбором резистора R5 устанавливают такую продолжительность свечения ламп HL1—HL3, чтобы можно было успевать хлопком в ладоши включать или выключать нагрузку. При малой чувствительности автомата нужно использовать микросхему DA1 с бо́льшим усилением или собрать предварительный усилительный каскад на транзисторе. Чувствительность автомата должна быть такой, чтобы он реагировал на хлопок средней громкости на расстоянии 3...5 м.

Схожий по принципу действия автомат предложил москвич **И. Гуржуенко.** Фрагмент схемы автомата приведен на рис. 9, а внешний вид — на рис. 10.

Сигнал от формирователя импульсов (они должны быть отрицательной полярности) поступает на первый ждущий мультивибратор, выполненный на триггере DD1.1 и элементе DD2.1 и обеспечивающий выходной импульс длительностью около 2 с (в течение этого времени автомат «ожидает» очередные звуковые сигналы), а также на счетчик импульсов, выполненный на триггерах DD3.1 и DD3.2. К выходу первого мультивибратора подключен второй, собранный на элементах DD2.2 и DD2.3,— он вырабатывает импульс длительностью около 20 мс. По фронту импульса второго мультивибратора происходит управление схемами совпадения, а значит, нагрузками, а по спаду — обнуление счетчика.

Автомат допускает раздельное включение нагрузок (от одной до трех) по соответствующему числу звуковых сигналов и выключение их последующей подачей стольких же сигналов. О включении той или иной нагрузки информируют светодиоды, расположенные на передней панели автомата.

Несколько иное решение предложил ленинградец **С. Мазуров.** В его автомате использованы микрофонный усилитель на микросхеме К140УД1А, формирователь импульсов на транзисторе КТ315Г и диодах Д9Б, счетчик К155ИЕ2, дешифратор К155ИД1, транзисторные ключи с электромагнитными реле. Логика работы автомата такова — по первым трем звуковым сигналам включается выбранная нагрузка, а по четырем — выключается. К сожалению, включить одновременно несколько нагрузок или выборочно их выключить автомат не позволяет.

(Окончание следует)

Б. СЕРГЕЕВ

г. Москва



ФОТОИНФОРМАЦИЯ

«ПРОГРЕССУ» — 30 ЛЕТ

Этот клуб юных техников в Оренбурге — один из популярных. Тысячи его воспитанников избрали технические специальности, пополнили ряды инженеров завода-шефа, «заболели» техникой на всю жизнь. Немалая заслуга в этом бессменного директора Михаила Захаровича Хайбулина, неспокойного и увлеченного человека. На снимках: посетители юбилейной выставки знакомятся с трансивером коллективной радиостанции клуба UZ9SWU; занятия проводит руководитель радиокружка В. П. Порубаймех (UW9SM).

Фото И. Кузьменкова



ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ЧАСТОТОМЕР С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ»

Так называлась заключительная статья Практикума начинающих по основам цифровой техники, опубликованная в «Радио», 1985, №№ 11, 12. По этой статье редакция получила немало писем, в которых читатели благодарили авторов за подробный рассказ об интересном измерительном приборе и задавали различные вопросы по его модернизации. Прокомментировать эти вопросы редакция попросила одного из авторов Практикума В. Г. Борисова. Вот что он сообщил.

Хотя частотомер и относится к приборам повышенной сложности, многие читатели смогли его повторить. А вот у некоторых ребят произошла заминка — не оказалось нужных деталей. Это касается, прежде всего, микросхемы К155ЛД1, работающей в формирователе импульсного напряжения. Читатели А. Шмелев из Сыктывкара, В. Чепиль из Светлогорска, М. Мартьянов из Волгограда и другие интересуются возможной заменой ее другими микросхемами или транзисторами.

Как известно, от формирователя импульсов во многом зависит чувствительность и работа частотомера в целом. В нем может быть использован триггер Шмитта на логических элементах 2И-НЕ — подобный тому, что был в простом частотомере (см. рис. 19 Практикума в «Радио», 1985, № 5), если дополнить его предварительным транзисторным усилителем. Без предварительного усиления напряжения измеряемой частоты чувствительность прибора будет хуже, чем с формирователем на микросхеме К155ЛД1.

Схему такого варианта входного блока частотомера вы видите на рис. 1. Переменное напряжение измеряемой частоты через резистор R1 и конденсатор C1 подается на базу транзистора VT1 усилительного каскада, а с его нагрузочного резистора R4 — на вход формирователя импульсов. Триггер Шмитта образуют элементы DD1.1, DD1.2 и резисторы R5, R6. Инвертор DD1.3 улучшает форму импульсов, которые далее поступают на электронный ключ DD11.1 управляющего устройства частотомера.

Чувствительность частотомера с таким формирователем составляет 30...50 мВ, что более чем на порядок выше, чем с формирователем на микросхеме К155ЛД1.

Какова роль кремниевого диода VD1 и резистора R1 на входе прибора? Диод ограничивает отрицательное напряжение на эмиттерном переходе транзистора и тем самым предотвращает его тепловой пробой. Пока напряжение входного сигнала не превышает 0,6...0,7 В, диод практически закрыт и не оказывает никакого влияния на работу транзистора как усилителя. Когда же амплитуда измеряемого сигнала оказывается больше этого порогового напряжения, диод при отрицательных полупериодах открывается и таким образом поддерживает на базе транзистора напряжение, не превышающее 0,7...0,8 В. А резистор R1 ограничивает ток через диод при входном сигнале большого уровня.

Конденсатор C2 блокирует транзистор и микросхему формирователя по цепи питания. Налаживание формирователя сводится к подбору резистора R2 такого сопротивления, чтобы на коллекторе транзистора было напряжение 2,5...3 В (относительно общего провода).

Схема другого варианта формирователя показана на рис. 2. Его входная часть и усилитель такие же, что и в первом варианте. А функцию самого формирователя импульсного напряжения из усиленного сигнала выполняет триггер Шмитта микросхемы К155ТЛ1. Второй триггер Шмитта этой микросхемы в частотомере не используется.

Схема третьего варианта формирователя, заимствованная из статьи С. Бирюкова «Цифровой частотомер» в «Радио», 1981, № 10, приведена на рис. 3. Транзисторы VT1 и VT2 образуют дифференциальный каскад. Усиленное им и ограниченное по амплитуде напряжение измеряемой частоты снимается с нагрузочного резистора R5 и подается непосредственно на базу транзистора VT3. Резистор R8 создает между каскадами на транзисторах VT3 и VT2 положительную обратную связь, обеспечивающую им триггерный режим работы. В результате на коллекторе транзистора VT3 формируются прямоугольные импульсы, частота следования которых соответствует частоте входного сигнала.

Чувствительность частотомера с таким формирователем не хуже 30 мВ.

Второй вопрос касается управляющего устройства частотомера. Читатели Н. Барон из Новокузнецка, А. Рубашка из Лисичанска и другие сообщают, что при измерении частоты более 1 кГц наблюдается мерцание светящихся знаков индикаторов. А иногда на некоторых участках предела измерения «×10 кГц» прибор показывает вдвое большую частоту.

Эти явления наиболее тщательно исследовал радиолюбитель В. Кайбулкин из села Тилинино Горьковской области и делится опытом устранения их. Но сначала — о причинах явлений. В описанном частотомере продолжительность индикации результатов измерения зависит от положения переключателя SA1

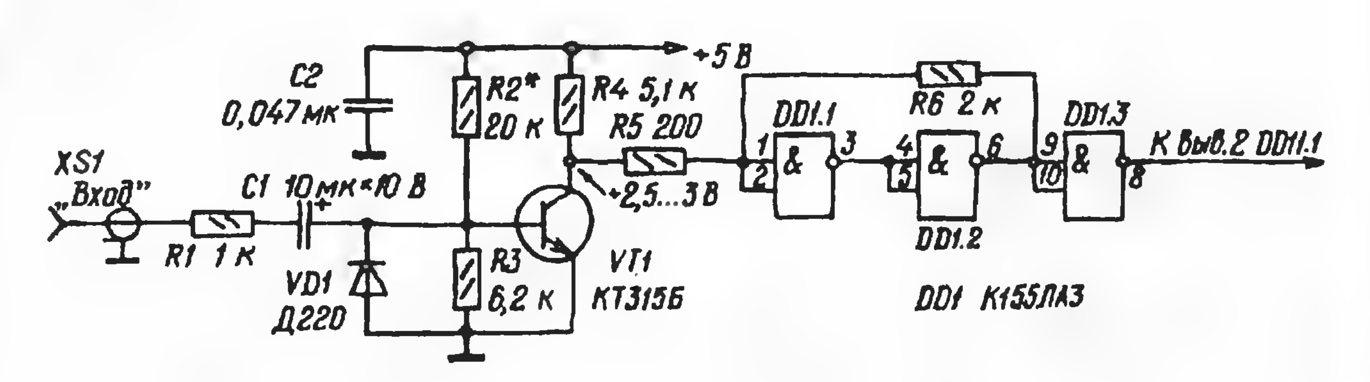


Рис. 1

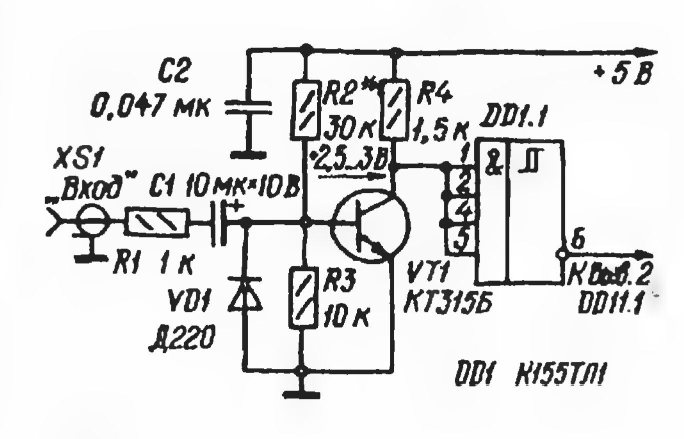


Рис. 2

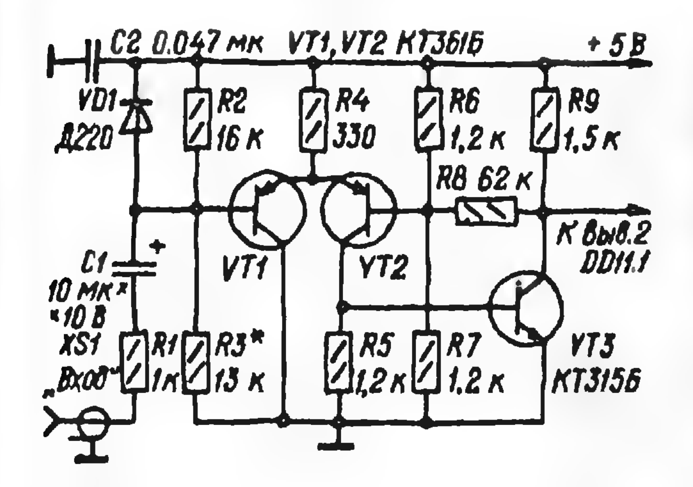


Рис. 3

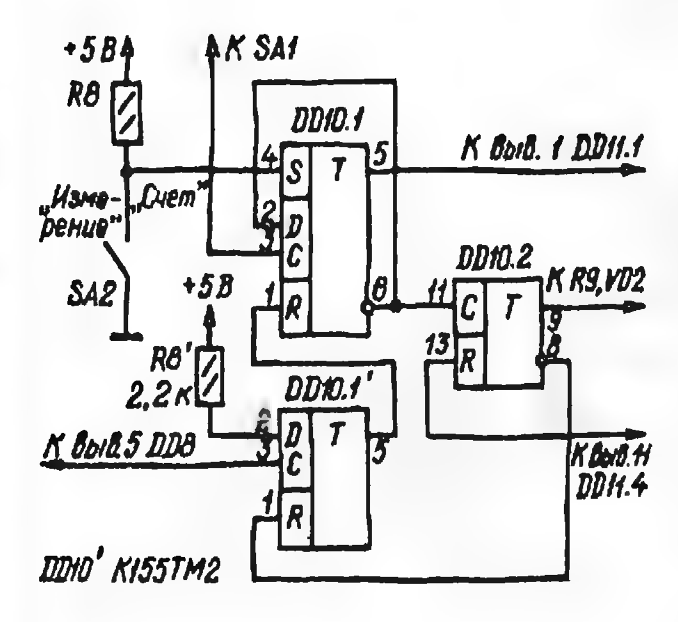


Рис.4

«Диапазон». При частоте тактовых импульсов, поступающих от блока образцовых частот на вход управляющего устройства, более 1 кГц конденсатор С3 не всегда успевает полностью разрядиться за время между двумя соседними импульсами, из-за чего при следующем цикле работы конденсатор начинает заряжаться с более высокого уровня напряжения на нем. В результате продолжительность индикации (графики в, ж на рис. 38 в «Радио», 1985, № 11, с. 50) уменьшается и знаковые индикаторы начинают мерцать.

Причина второго явления — некоторая нестабильность конечной длительности сигнала сброса устройства управления в исходное состояние (график е). По фронту этого импульса триггер DD10.2 переключается в нулевое состояние и уровень логической 1 на его инверсном выходе (вывод 8) разрешает работу триггера DD10.1. И если тактовый импульс образцовой частоты поступит на вход С этого триггера в промежуток времени, когда сигнал сброса еще не закончился, то триггер DD10.1 переключится в единичное состояние. Начнется счет входных импульсов, на что триггер DD10.2 не отреагирует. После такого цикла работы сигнала сброса не будет, в итоге индикаторы будут фиксировать сумму частот измеренного сигнала и показаний «внепланового» цикла работы управляющего устройства.

Оба эти недостатка В. Кайбулкин устранил введением в устройство управления еще одного D-триггера — DD10.1' (рис. 4). Теперь с появлением сигнала сброса работа триггера DD10.1 еще запрещена уровнем логического 0, поступающим на его вход R с выхода триггера DD10.1'. Разрешение на работу триггера DD10.1 дает дополнительный триггер по окончании импульса, приходящего на его вход С. Период следования этих импульсов должен быть таким, чтобы во время пауз между ними конденсатор С3 успевал полностью разрядиться. Эта задача решается подачей на вход С триггера DD10.1' импульсов частотой следования 10 Гц, снимаемых с вывода 5 счетчика DD8 блока образцовых частот.

Следующий вопрос — о возможности увеличения числа разрядов блока индикации. Его задали В. Шевцов из Краснодарского края, А. Сычев из Ленинграда и другие читатели. Блок описанного частотомера трехразрядный, что, конечно, создает некоторые неудобства пользования прибором. Но так сделано исключительно с целью уменьшения числа используемых в приборе микросхем и индикаторов. Для увеличения разрядности понадобятся дополнительные детали и, кроме того, изменение монтажа блока индикации.

Чтобы прибор стал четырехразрядным, его надо дополнить комплектом микросхем и индикатором, необходимым для одного разряда (теперь новый разряд будет старшей счетной ступенью). Вход С1 (вывод 14) нового счетчика соединяют с выходом 8 (вывод 11) счетчика DD16 предыдущего разряда, а его вход R0 (вывод 2) — с аналогичными входами других счетчиков блока индикации. Питание на анод индикатора (HG4) подают, как и на аноды других индикаторов, через ограничительный резистор (R15) такого же номинала.

При желании и наличии деталей блок цифровой индикации можно дополнить пятой счетной ступенью. Но, как показывает практика, в этом нет особой необходимости.

И еще один вопрос, интересующий многих участников Практикума: какие знаковые индикаторы, кроме ИН8-2, подойдут для нашего частотомера? Этот вопрос интересует, в частности, А. Коркошко из Днепропетровска, В. Сидорова из Челябинска, Г. Саркисяна из Еревана. Ответ прост — любые другие индикаторы тлеющего разряда, например, ИН-2, ИН-14, ИН-16. Надо только при монтаже учитывать их цоколевку. Распознать же (или уточнить) ее нетрудно опытным путем, подавая на выводы электродов индикатора постоянное или пульсирующее напряжение 150...200 В (через ограничительный резистор сопротивлением 33...47 кОм). За исходный лучше принять вывод анода — он хорошо виден через стеклянный баллон индикатора. Соединив с ним плюсовой проводник источника напряжения, отрицательным проводником касаются поочередно других выводов. При этом будут светиться цифры, соответствующие цоколевке проверяемого индикатора.

В заключение следует отметить, что некоторые читатели, скажем, В. Потапов из Мурманска, А. Носков из Житомира, Н. Петров из Владивостока, высказывают идею о разработке приставок к частотомеру, позволяющих сделать из него мультиметр и измерять постоянные и переменные напряжения, сопротивления, емкости и другие параметры. Идея интересная, и редакция приглашает самих читателей, уже освоивших основы цифровой техники, принять участие в ее реализации. Присылайте в редакцию описания действующих конструкций таких приставок. О лучших разработках будет рассказано на страницах журнала.

Благодарим всех читателей, приславших отзывы на Практикум, и желаем им, а также читателям раздела для начинающих радиолюбителей творческих успехов!

Читатели предлагают

СВЕТОФИЛЬТРЫ... ИЗ ШАРОВ

В оптических устройствах СДУ радиолюбители нередко используют лампы накаливания мощностью 15 или 25 Вт. Такие лампы совсем необязательно окрашивать в разные цвета. Вот уже несколько лет у меня работает установка, в которой на каждую лампу надет обыкновенный воздушный шар соответствующей окраски.

Е. ИВАНЬКОВ

г. Новокузнецк



О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 7 (ИЮЛЬ) 1927 г.

★ «Мы вступаем в полосу бурного развития массовой радиофикации. Сейчас нащупаны те пути, которые дают возможность радиофицировать поголовно целые дома, поселки, районы и даже города. Такого рода установки, называемые у нас обычно трансляционными узлами, получают быстрое распространение.

Интересно отметить, что Запад и Америка не знают совершенно таких радиоузлов.

Проволочному трансляционному устройству еще предстоит сыграть крупнейшую роль в деле радиофикации нашего Союза».

★ «Передача на расстояние изображений неподвижных и движущихся предметов приобретает в американской технике связи все большее значение. Для этого рода связи отведен в исключительное пользование диапазон волн от 150 до 200 м.

У нас в СССР, помимо разработки телевидения в научных институтах, намечается путь добровольного сотрудничества изобретателей на почве коллективного творчества при моральном и материальном содействии госучреждений и научных институтов».

★ «Микропередвижка № 4» — так в шутку назвали в радиолаборатории Союза совторгслужащих громкоговорящую установку системы «Гомон» (рис. 1), взятую в ремонт от Наркомпочтеля. И недаром прозвали, так как в указанную установку входит семь основных частей, и любая из них, за исключением микрофона, не весит меньше пуда. А больше — сколько угодно. Одна головка (рис. 2 — слева для сравнения помещена головка обычного громкоговорителя), к которой приставляется рупор, весит около 8 пудов. Устройство головки видно из рис. 3. В сильном магнитном поле помещен небольшой (диаметром 80 мм) шелковый конус, пропитанный лаком; на этот конус навита и приклеена конусообразная катушка, к выводам которой подводится ток усиленной звуковой частоты. К головке привертывается солидный рупор — более 2 м длины и около 1 м в диаметре у широкого конца. Потребляемая мощность установки 1100 Вт».

★ «Основное преимущество двухсеточных ламп — работа при малых анодных напряжениях — побудило нас,— пишет известный популяризатор радиотехники Л. Кубаркин,— заняться подысканием такой схемы приемника, которая давала бы результаты, не меньшие соответствующего приемника с микролампами. После некоторых поисков выбор остановился на схеме 1-V-0 (рис. 4), известной в западной литературе под названием изодин. Длительное испытание показало, что он при анодном напряжении 10—12 В работает во всяком случае не хуже взятого для сравнения хорошего приемника 1-V-0 на микролампах как по чувствительности, так и по громкости; настройка же у изодина даже несколько более острая.

Характерной особенностью приемника является способ включения катушки L3. Один конец ее соединен с анодом лампы, а второй — с катодной сеткой. С плюсом анодной батареи соединяется середина катушки. Связь между катушками L3 и L4 должна быть сильной. Обратную связь можно давать и на контур сетки детекторной лампы».

★ «Описываемый здесь передатчик — первое передающее устройство радиолюбителя, прошедшего главнейшие ступени работы с приемниками. Передатчик прост по конструкции и дешев, имеет легкое управление. Схема приведена на рис. 5. Эта схема гибка, с ней легче оперировать экспериментатору. Генераторная часть состоит из трех катушек, постоянного конденсатора и лампы. Лампа может быть типа Р5, Ж1, Ж2 или Г1 в зависимости от имеющегося анодного напряжения (можно ставить в параллель 2—3 лампы). Что же касается модуляции, то, имея в виду простоту, мы избрали так называемый способ модуляции поглощением. Его можно осуществить, подключив микрофон к виткам катушки (как на схеме) или же приблизить к антенной катушке другую катушку (витков 5—7), приключенную к зажимам микрофона. Удаляя или приближая катушку, мы можем получить наивыгоднейшую связь, когда от разговора колебания не срываются и в то же время получается модуляция достаточной глубины. Колебательным контуром является система антенна — катушка L1 — противовес. Длину волны можно менять, включая то или другое число витков катушки между зажимами антенны и противовеса».



Рис. 1



Рис. 2

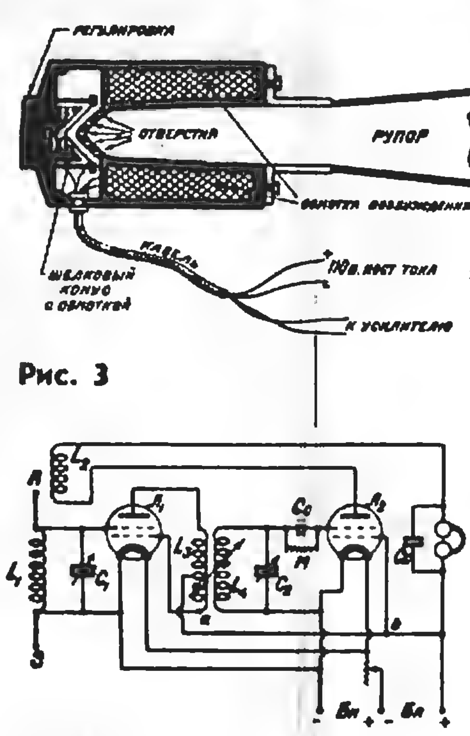


Рис. 3

Рис.4

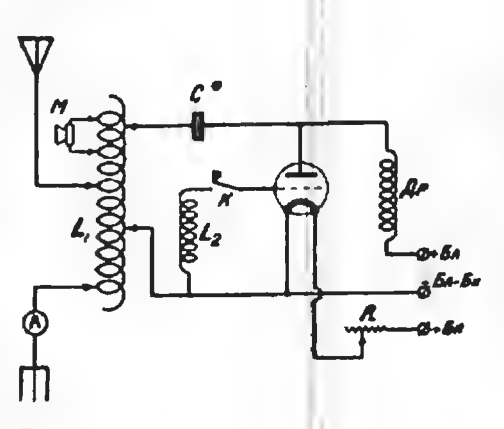


Рис. 5

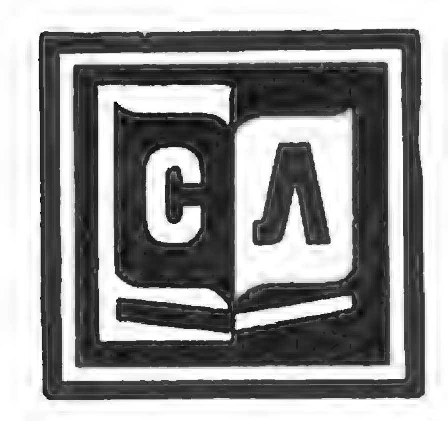
★ «Передача изображений по радио организуется впервые в СССР Наркомпочтелем. В Москву прибыли представители германской фирмы «Телефункен», которые примут участие в установке на радиостанции Старый Коминтерн необходимых для факсимильной телеграфии приборов».

★ «В Харькове культотдел окружного совета профсоюзов совместно с окружкомом ЛКСМ Украины организовал краткосрочные курсы для радиолюбителей допризывного возраста. В обращении совета профсоюзов говорится: «Мы имеем сотни квалифицированных радиолюбителей. Всякая возможная война будет войной техники. Связь на войне и в тылу будет играть одну из существенных ролей. Радиосвязь — одна из совершеннейших видов связи». Все радиолюбители созываются также на конференцию, посвященную вопросам призыва».

★ «В Ленинграде создается организация коротковолновиков при Губпрофсовете. 31 мая состоялось первое собрание инициативной группы».

★ «Рекорд дальности передачи маломощным передатчиком побит одним калифорнийским радиолюбителем. С помощью однолампового передатчика (обычная приемная лампа) этот любитель снесся, по крайней мере, с одной радиолюбительской станцией в каждом из пяти континентов. Полученные недавно подтверждения свидетельствуют об успешной передаче на расстоянии около 10 000 миль. Во всех случаях передача происходила на волне 32,2 м, за исключением сношений с Англией на волне 20,2 м».

Публикацию подготовил
А. КИЯШКО



Интегральный таймер КР1006ВИ1

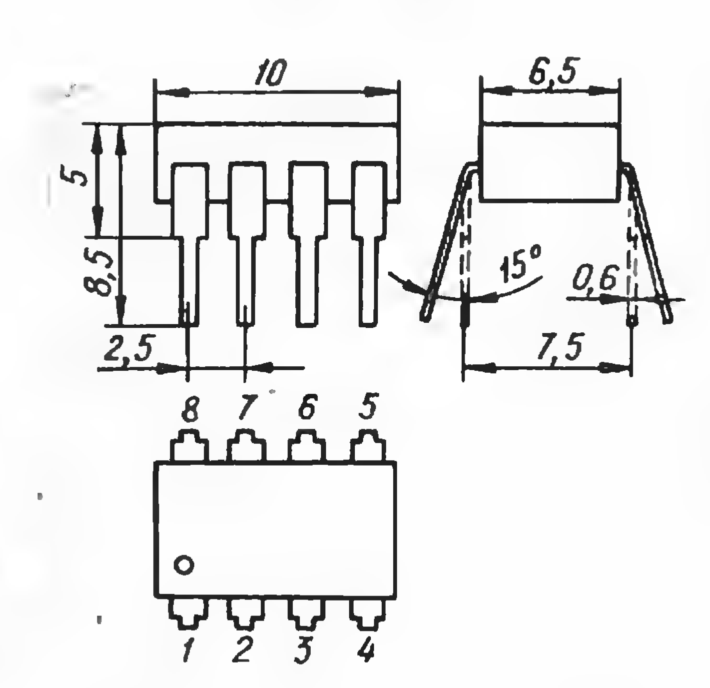


Рис. 1

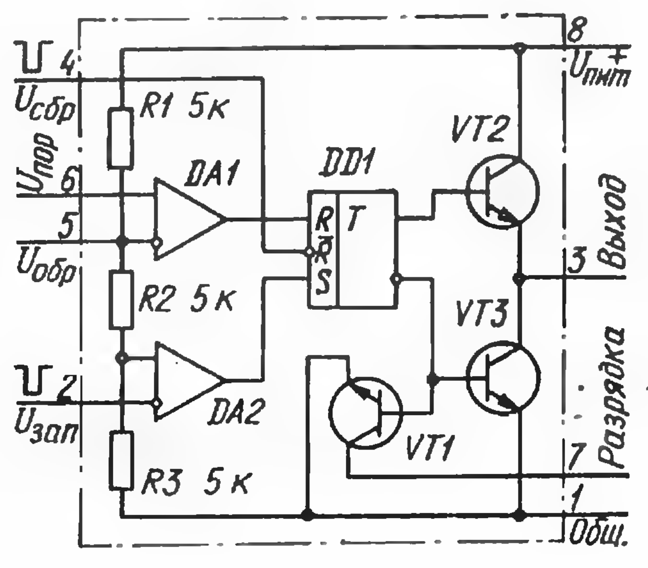


Рис. 2

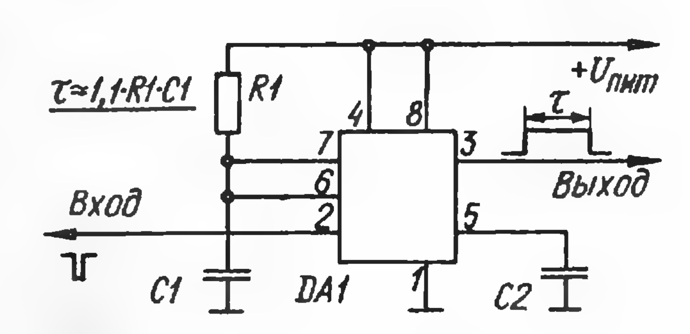


Рис. 3

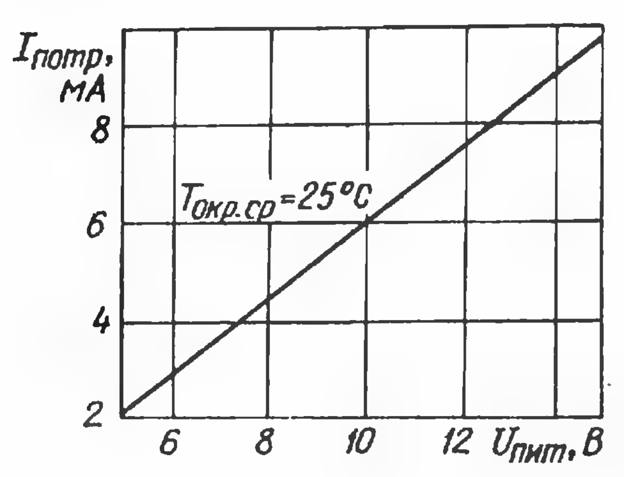


Рис. 4

Микросхема КР1006ВИ1 предназначена для формирования импульсов напряжения длительностью от 10 мкс до десятков минут. Ее можно применять в стабильных датчиках времени, генераторах импульсов, широтно-импульсных модуляторах, фазовых модуляторах, преобразователях напряжения, ключевых и исполнительных устройствах, в аппаратуре промышленной, бытовой электроники и автоматики.

Микросхемы КР1006ВИ1 выпускают в пластмассовом прямоугольном восьмивыводном корпусе. Чертеж корпуса представлен на рис. 1.

Таймер КР1006ВИ1 выполнен на биполярных транзисторах. Напряжение питания микросхемы $U_{пит}$=5...15 В. Выходное сопротивление $R_{вых}\approx10$ Ом. Остальные эксплуатационные параметры указаны в таблице.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Параметр	Единица измерения	Значения	Режим измерения			
			$U_{пит}$, В	$U_{пор}$, В	$U_{зап}$, В	$I_{н}$, мА
Выходное напряжение низкого уровня, $U^{н}_{вых}$	В	⩽2,5	15	11,5...14	7...9,5	100
		⩽0,35	5	3,7...4,7	2,3...3,3	5
Выходное напряжение высокого уровня, $U^{в}_{вых}$	В	⩾12,5	15	5,5...8	0,7...1,5	100
		⩾2,75	5	1,8...2,8	0,3...0,8	
Потребляемый ток, $I_{потр}$	мА	⩽15	15	11,5...14	7...9,5	—
		⩽6	5	3,7...4,7	2,3...3,3	—
Входной ток, $I_{зап}$	мкА	⩽2	15	5,5...8	—	—
Ток сигнала сброса, $I_{сбр}$	мА	⩽1,5	15	5,5...8	0,7...1,5	—
Начальная погрешность, δ_0	%	⩽3	15	—	—	—

Предельно допустимое напряжение питания — 4,5...16,5 В. Максимальный ток нагрузки — 100 мА. Наибольшая допустимая рассеиваемая мощность — 500 мВт; при температуре окружающей среды более 50 °С предельно допустимую мощность определяют по формуле

$$P_{рас\ max}=500-5\ (T_{окр.ср}-50),\ мВт.$$

Начальная погрешность δ_0 — это относительное отклонение длительности T_x импульса ждущего мультивибратора на КР1006ВИ1 с внешними времязадающими элементами R и C от длительности T_0 импульса, определенной из выражения $T_0=RC\cdot\ln 3$.

Функциональная схема таймера КР1006ВИ1 и его цоколевка показаны на рис. 2. Делитель напряжения R1R2R3 формирует два значения образцового напряжения, подаваемого на входы двух компараторов. Компараторы DA1 (высокого уровня) и DA2 (низкого уровня) служат для сравнения входных сигналов — порогового ($U_{пор}$) и запускающего ($U_{зап}$) — с образцовым ($U_{обр}$) напряжением. Наличие вывода 5 таймера позволяет контролировать значение образцового напряжения, а также изменять его подключением вывода 5 через резистор того или иного сопротивления либо к выводу 8 ($+U_{пит}$), либо к выводу 1 (Общ.). Номинал резисторов R1, R2, R3 соответствует 5 кОм±20 %, но в каждом экземпляре таймера значения сопротивления равны между собой с погрешностью не более нескольких десятых долей процента, а также скомпенсированы по температуре.

Выходные сигналы компараторов управляют работой асинхронного RS-триггера DD1. Двухтактный усилитель на транзисторах VT2, VT3 усиливает выходной сигнал триггера. Если на входе $U_{зап}$ действует напряжение меньше $U_{пит}/3$, а на входе $U_{пор}$ — меньше $2U_{пит}/3$, то на выходе (вывод 3) установится уровень логического 0. Если же на вход $U_{зап}$ подать напряжение, большее $U_{пит}/3$, а на вход $U_{пор}$ — большее $2U_{пит}/3$, то на выходе будет уровень 1 ($U_{пит}$ — 2,5 В). При установлении на входе $U_{зап}$ напряжения больше $U_{пит}/3$, а на входе $U_{пор}$ — меньше $2U_{пит}/3$ выходной уровень не изменяется.

Внешний вход $U_{сбр}$ (вывод 4) триггера DD1 позволяет прерывать действие таймера независимо от уровня напряжения на входах $U_{пор}$ и $U_{зап}$. Для надежного переключения триггера на вход $U_{сбр}$ надо подать напряжение не более 0,4 В. При напряжении, большем 1 В, вход закрыт.

Усилитель на транзисторах VT2, VT3 обеспечивает необходимую выходную мощность таймера. Она достаточна для непосредственного подключения к выходу электромагнитного реле.

Микросхема КР1006ВИ1 становится устройством, способным формировать временные интервалы, после подключения к ней внешних времязадающих цепей. В качест-

ве примера на рис. 3 показана схема ждущего мультивибратора. Здесь элементы R1 и C1 составляют времязадающую цепь; конденсатор C2 — вспомогательный, защищающий формироввтель образцового напряжения R1R2R3 (рис. 2) от помех и пульсаций, которые проникают со стороны источника питания.

Для того, чтобы разряжать времязадающий конденсатор в каждом цикле формироввния импульса, в таймере предусмотрен разрядный транзистор VT1 с открытым коллектором. Коллектор этого транзистора (вывод 7) соединяют с конденсатором времязадвющей цепи, квк показано на рис. 3. Разрядный транзистор открыт, если на выходе таймера (вывод 3) установился низкий уровень напряжения. Наибольшее допустимое сопротивление резистора R1 времязадающей цепи — 10 МОм.

На рис. 4 показана зависимость потребляемого микросхемой тока $I_{потр}$ от напряжения питания $U_{пит}$.

Е. ПЕЦЮХ, А. КАЗАРЕЦ

г. Рига

Взаимозаменяемые зарубежные и советские транзисторы

Транзистор	Аналог
OC1071	МП40А, МП39Б
OC1072	МП41А, МП39Б
OC1074	МП20А
OC1075	МП41А, МП39Б
OC1076	МП42Б, МП20А
OC1077	МП21Г
OC1079	МП20А
PBC107A	КТ373А
PBC107B	КТ373Б
PBC108A	КТ373А
PBC108B	КТ373Б
PBC108C	КТ373В
PBC109B	КТ373Б
PBC109C	КТ373В
PT6670	КТ909Г
PT6680	КТ909В
RFD401	КТ606Б
RFD410	КТ913А
RFD420	КТ913Б
RFD421	КТ904А
SC206D	КТ373А
SC206E	КТ373Б
SC206F	КТ373В
SC207D	КТ373А
SC207E	КТ373Б
SC207F	КТ373Б
SDT3207	КТ908Б
SDT3208	КТ908А
SDT7012	КТ908Б
SDT7013	КТ908А
SE5035	КТ339А
SF21	КТ617А
SF22	КТ617А
SF23	КТ608А
SF121A	КТ617А
SF121B	КТ617В
SF122A	КТ617А
SF122B	КТ617А
SF123A	КТ602В
SF123B	КТ602Г
SF123C	КТ602Г
SF126A	КТ617А
SF126B	КТ617А
SF126C	КТ617А
SF131E	КТ3102В
SF131F	КТ3102Г
SF132E	КТ3102Б
SF132F	КТ3102Г
SF136D	КТ342А
SF136E	КТ342Б
SF136F	КТ342В
SF137D	КТ342А
SF137E	КТ342Б
SF137F	КТ342В
SF150B	КТ611Г
SF150C	КТ611Г
SF215C	КТ375Б, КТ373А
SF215D	КТ373А
SF215E	КТ373Б
SF216C	КТ375А, КТ373Г

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1985, № 10; 1986, № 1, 4, 5, 6.

Транзистор	Аналог
SF216D	КТ373А
SF216E	КТ373Б
SF240	КТ339АМ
SFT124	КТ501Е
SFT125	КТ501Е
SFT130	КТ501Е
SFT131	КТ501Е
SFT163	П423
SFT187	КТ602А
SFT212	ГТ703Г
SFT213	ГТ703Г
SFT214	П217
SFT223	МП20Б
SFT238	П216
SFT239	П217
SFT240	П217
SFT250	П217, ГТ702А
SFT251	МП20А, МП39Б
SFT252	МП20А, МП39Б
SFT253	МП20А, МП39Б
SFT306	МП39Б
SFT307	КТ208В
SFT308	КТ208В
SFT316	П422
SFT319	П416
SFT320	П416
SFT321	МП20А
SFT322	МП20Б
SFT323	МП20Б
SFT325	ГТ402И
SFT351	МП39Б
SFT352	МП39Б
SFT353	МП39Б
SFT354	П422
SFT357	П422
SFT358	П423
SFT377	ГТ404Ж
SS106	КТ340В
SS108	КТ340В
SS109	КТ340В
SS120	КТ608А
SS125	КТ617А
SS126	КТ608А
SS216	КТ375Б, КТ340Г
SS218	КТ375Б, КТ340Г
SS219	КТ375Б, КТ340Г
T321N	МП38, МП37А
T322N	МП37Б
T323N	МП38А
T354H	П403, П416А
T357H	П403А
T358H	П403
TCH98	КТ208Е
TCH98B	КТ501К
TCH99	КТ208К
TCH99B	КТ501М
TG2	МГТ108А
TG3A	МГТ108В
TG3F	МГТ108Г
TG4	МГТ108А
TG5	ГТ115Б
TG5E	ГТ115А, П27
TG50	МП20А
TG51	МП21Г
TG52	МП20А
TG53	МП20А

Транзистор	Аналог
TG55	МП20А
TIP29	КТ815А
TIP29A	КТ815Б
TIP29B	КТ815В
TIP29C	КТ815Г
TIP30	КТ814А
TIP30B	КТ814В
TIP31	КТ817А
TIP31A	КТ817Б
TIP31B	КТ817В
TIP31C	КТ817Г
TIP32	КТ816А
TIP32A	КТ816Б
TIP32B	КТ816В
TIP32C	КТ816Г
TIP41	КТ819А
TIP41A	КТ819Б
TIP41B	КТ819В
TIP41C	КТ819Г
TIP61	КТ815А
TIP61A	КТ815Б
TIP61B	КТ815В
TIP61C	КТ815Г
TIP62	КТ814А
TIP62A	КТ814Б
TIP62B	КТ814В
TIP62C	КТ814Г
TIP146	КТ825Г
TIXM101	ГТ341А
TIXM103	ГТ362А
TIXM104	ГТ341В
TIX3024	ГТ341Б
ZT2475	КТ316Б
2SA49	ГТ109Е
2SA50	П30
2SA52	ГТ109Е
2SA53	ГТ109Д
2SA58	ГТ322Б
2SA60	ГТ322Б
2SA69	ГТ309Е
2SA70	ГТ309Е
2SA71	ГТ309Е
2SA72	ГТ322В
2SA73	ГТ322В
2SA78	ГТ321Д
2SA92	ГТ322Б
2SA93	ГТ322В
2SA101	ГТ322В
2SA102	ГТ322В
2SA103	ГТ322В
2SA104	ГТ322Б
2SA105	ГТ310Е
2SA106	ГТ310Е
2SA107	ГТ310Д
2SA108	П422
2SA109	П422
2SA110	П422
2SA111	П422
2SA112	П422
2SA116	ГТ310В
2SA117	ГТ310Д
2SA118	ГТ310Д
2SA219	ГТ322В
2SA221	ГТ322Б
2SA223	ГТ322В

Транзистор	Аналог
2SA2 9	ГТ313А
2SA230	ГТ313А
2SA234	ГТ309Б
2SA235	ГТ309Б
2SA236	ГТ322В
2SA237	ГТ322В
2SA246	ГТ305В
2SA254	ГТ109Е
2SA255	ГТ109Д
2SA256	ГТ322Б
2SA257	ГТ322В
2SA258	ГТ322В
2SA259	ГТ322В
2SA260	ГТ310А
2SA266	ГТ309Г
2SA267	ГТ309Г
2SA268	ГТ309Д
2SA269	ГТ309Д
2SA270	ГТ309Г
2SA271	ГТ309Г
2SA272	ГТ309А
2SA279	П416Б, ГТ305Б
2SA285	ГТ322Б
2SA286	ГТ322Б
2SA287	ГТ322Б
2SA321	ГТ322В
2SA322	ГТ322В
2SA338	ГТ322В
2SA339	ГТ322Б
2SA340	ГТ322Б
2SA341	ГТ322Б
2SA342	ГТ322Б
2SA343	ГТ309Б
2SA350	П422
2SA351	П422
2SA352	П422
2SA354	П422
2SA355	П422
2SA374	П609А
2SA400	ГТ309Г
2SA412	ГТ308Б
2SA416	П605А
2SA422	ГТ346Б
2SA440	ГТ313А
2SA467	КТ351Б
2SA473	КТ639А
2SA494	КТ349В
2SA495	КТ357Г
2SA496	КТ657Г
2SA500	КТ352А
2SA504	КТ933А
2SA505	КТ639Д
2SA522	КТ326Б
2SA555	КТ361Г
2SA556	КТ361Е
2SA559	КТ352А
2SA561	КТ3107Б
2SA564	КТ3107Д, КТ3107К

(Продолжение следует)

А. НЕФЕДОВ

г. Москва

Анкета заочной конференции читателей журнала РАДИО

Дорогие друзья!

Эту анкету, в отличие от проводившихся ранее, редакция задумала как заочную читательскую конференцию. Учитывая, что при тираже 1200 тысяч экземпляров журнал читают в среднем не менее двух-трех человек,— аудитория получается весьма внушительная. И это вдохновляет, ибо вряд ли найдется другая возможность одновременно собрать такое число заинтересованных людей и побеседовать по душам, откровенно о журнале, его публикациях и планах.

Слово на нашей конференции предоставляется каждому желающему высказаться, вне зависимости от того, является он подписчиком или читает журнал в библиотеке (на работе, в клубе, в институте, у товарища). Регламент при этом мы не устанавливаем — не хватает места в пределах анкеты, или в случае, если её вообще у Вас нет, можно изложить свои мысли, предложения, замечания в виде отдельного письма.

Редакция надеется, что в нашей заочной конференции примут активное участие и работники организаций ДОСААФ, в том числе спортивных и учебных, так как ряд материалов публикуется специально для них.

Итак, журнал «Радио» перед Вами, со всеми разделами, рубриками, статьями, заметками. Наши публикации — это, по мнению редакции, лучшее представление журнала своим читателям. Но чтобы знакомство было взаимным, просим Вас сообщить краткие сведения о себе.

1. Ваши фамилия, имя и отчество?

____

2. Возраст (здесь и далее подчеркнуть)
— до 18 лет;
— от 18 до 30 лет;
— от 30 до 40 лет;
— свыше 40 лет.

3. Профессия или род занятий?

____

4. Образование (если учитесь, то где)?

____

____

5. Ваш радиолюбительский стаж?
— менее трех лет;
— от трех до десяти лет;
— свыше десяти лет.

6. Сколько лет Вы являетесь читателем журнала «Радио»?
— менее трех лет;
— от трех до десяти лет;
— свыше десяти лет.

7. Являетесь подписчиком; приобретаете журнал в киосках; читаете в библиотеке (подчеркнуть)?

8. Круг Ваших интересов в области радио (радиоспорт, конструирование, внедрение промышленной радиоэлектроники у себя на производстве и т. п.)?

____

____

____

9. Где Вы занимаетесь радиолюбительством?
— в спортивно-техническом клубе (в спортивном клубе при РТШ ДОСААФ, в радиосекции техникума, института, в школьном радиокружке, на станции юных техников);
— только дома.

10. Какие из перечисленных ниже рубрик и разделов журнала Вы читаете регулярно?
— Решения XXVII съезда КПСС — в жизнь!
— Горизонты науки и техники;
— Научно-технический прогресс и радиолюбители;
— Продовольственная программа — дело всенародное;
— В организациях ДОСААФ;
— Учебным организациям ДОСААФ;
— Радиоэкспедиция «Победа»;
— Дорогами героев;
— Так служат воспитанники ДОСААФ;
— Радиоспорт, CQ-U;
— Спортивная аппаратура;
— Для народного хозяйства и быта;
— Микропроцессорная техника;
— Цифровая техника;
— Промышленная аппаратура;
— Телевидение;
— Радиоприем;
— Звуковоспроизведение;
— Магнитная запись;
— Радиолюбителю-конструктору;
— Цветомузыка;
— Электронные музыкальные инструменты;
— Измерения;
— Источники питания;
— «Радио» — начинающим;
— Справочный листок;
— Радиолюбительская технология;
— Обмен опытом;
— Наша консультация;
— Перелистывая страницы журнала и другие исторические материалы;
— За рубежом.

11. В ускорении научно-технического прогресса весьма существенная роль принадлежит вычислительной технике, которой журнал уделяет все большее внимание. Ваше мнение о материалах, публикуемых под рубрикой «Микропроцессорная техника»? Какие темы, применительно к нашему радиолюбительскому журналу, Вы хотели бы увидеть освещенными в этой рубрике?

____

____

____

____

____

12. Редакция публикует описание персонального компьютера «Радио-86РК». В связи с этой публикацией просим Вас ответить на следующие вопросы: устраивает ли Вас «Радио-86РК» по своим возможностям? В каком направлении, на Ваш взгляд, следует вести расширение компьютера? Считаете ли Вы необходимым промышленный выпуск наборов — конструкторов для сборки компьютера в любительских условиях? Приобрели ли бы Вы такой набор, состоящий из основной платы компьютера (в отлаженном виде, с запрограммированными ПЗУ) и платы клавиатуры, если стоимость его будет в пределах 250—300 рублей?

____

____

____

____

13. Подскажите две-три интересующие Вас темы для рубрики «Горизонты науки и техники» (с учетом опубликованных материалов в последние три — пять лет).

____

____

____

____

14. В последнее время редакция стала практиковать проведение тематических мини-конкурсов. Как Вы относитесь к такой форме организации любительского творчества? Какие темы для мини-конкурса Вы могли бы предложить?

15. Какие из описанных за последние два-три года конструкции Вы повторили (полностью или частично)? Что в них привлекло Ваше внимание? В частности, редакцию интересует Ваше отношение к статьям: В. Дроздова «Современный КВ трансивер» (1985, № 8) и «Узлы современного КВ трансивера» (1985, № 9, 11, 12; 1986, № 2, 4, 5, 6, 7 и последующие); П. Зуева «Усилитель с многопетлевой ООС» (1984, № 11 и 12); Ю. Солнцева «Высококачественный предварительный усилитель» (1985, № 4); Валентина и Виктора Лексиных, С. Белякова «Прибор для регулировки магнитофонов» (1985, № 9 и 10); В. Полякова «Синхронный АМ приемник» (1984, № 8); В. Дергачева «Генератор испытательных сигналов» (1985, № 6); Советы по улучшению громкоговорителей 6МАС-4 (1985, № 8), 25АС-309 (1985, № 4).

16. Генеральным направлением в радиоэлектронике является микроминиатюризация, широкое использование микросхем, которые сегодня стали обычными компонентами и в радиолюбительском конструировании. Насколько охотно Вы повторяете конструкции:
— на микросхемах;
— на транзисторах;
— и те и другие.

17. Ваше мнение о состоянии торговли радиодеталями в Вашем городе? Пользуетесь ли Вы услугами Посылторга? Ваши предложения по улучшению снабжения радиолюбителей необходимыми деталями и материалами.

18. Описание каких конструкций Вы хотели бы увидеть на страницах журнала?

19. О чем бы Вы хотели прочитать в разделе «Справочный листок»?

20. Удовлетворяет ли Вас технический уровень, а также литературное изложение публикуемых материалов?

21. Используете ли Вы в своей работе материалы, публикуемые в разделах «Учебным организациям ДОСААФ», «Так служат воспитанники ДОСААФ», «Дорогами героев»?
— да;
— нет.

22. Ваши предложения по улучшению оформления журнала.

23. Ваше мнение о разделе «Радио» — начинающим»? Достаточно ли популярны и доходчивы помещаемые в нем материалы? Описание каких конструкций Вы хотели бы увидеть на страницах этого раздела?

24. Редакция просит Вас сообщить общее впечатление о журнале, о его публикациях, высказать свои замечания, советы, предложения:

* * *

Заполненную анкету заочной читательской конференции с пометкой на конверте **«Анкета»** просим до 1 декабря 1986 г. выслать по адресу: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5. Редакции журнала «Радио».

Заранее благодарим Вас.

РЕДАКЦИЯ



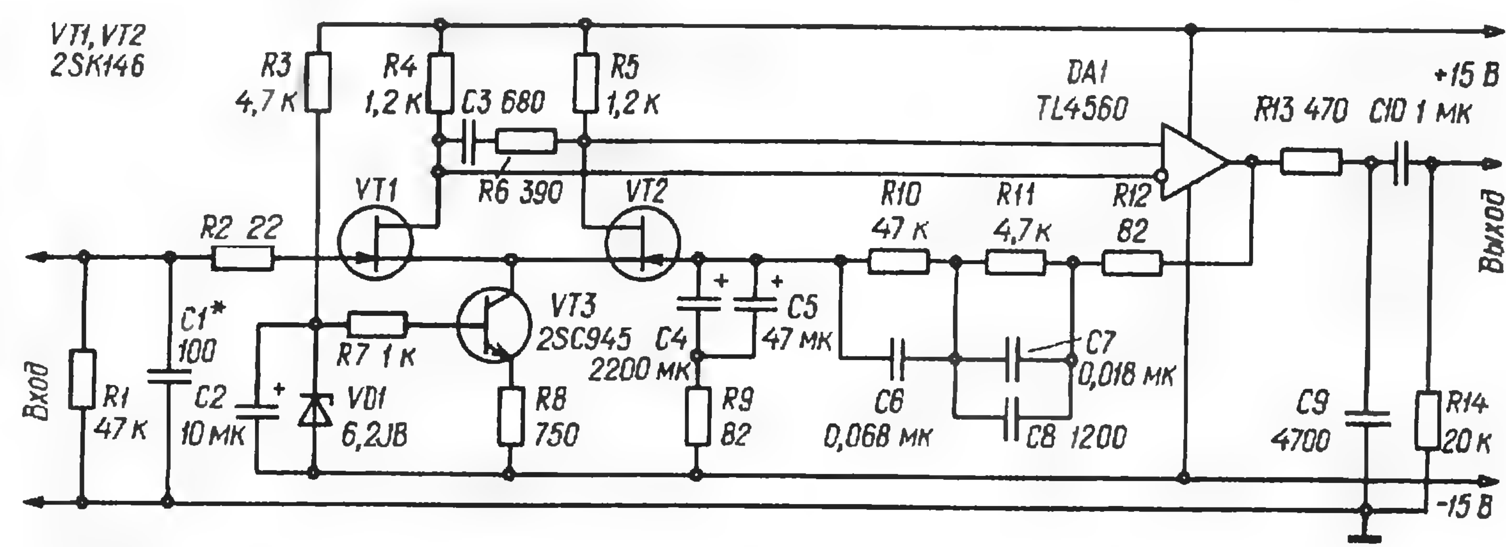


Рис. 1

ПРЕДУСИЛИТЕЛЬ-КОРРЕКТОР С МАЛЫМ УРОВНЕМ ШУМОВ

Стереофонический предусилитель, схема одного из каналов которого представлена на рис. 1, предназначен для усиления и частотной коррекции сигнала магнитного звукоснимателя. Входной каскад усилителя — дифференциальный, выполнен на полевых транзисторах VT1, VT2 с генератором тока (транзистор VT3 и стабилитрон VD1) в цепи истоков. Основное усиление обеспечивает ОУ DA1, с выхода которого сигнал поступает на ФНЧ R13C9 с частотой среза 70 кГц (он предотвращает динамические интермодуляционные искажения в последующих звеньях канала звуковоспроизведения) и на ФВЧ R14C10 с частотой среза 8 Гц (снижает уровень инфразвуковых помех, возникающих при проигрывании коробленых грампластинок). Кроме того, сигнал с выхода ОУ через цепь R12R11C7C8R10C6R9C4C5, замыкающую петлю частотно-зависимой ООС, поступает на входной каскад усилителя. Режим работы устройства по постоянному току стабилизирован глубокой ООС, напряжение которой с выхода ОУ через резисторы R12R11R10 подано на затвор транзистора VT2.

Оба канала устройства подключены к источнику питания усилителя мощности через двуполярный параметрический стабилизатор напряжения (рис. 2), размещенный на печатной плате предусилителя. Регулирующие транзисторы VT10, VT11 включены параллельно нагрузке. Напряжения на их базах заданы обычными параметрическими стабилизаторами на стабилитронах VD4, VD5, питаемых генераторами тока на полевых транзисторах VT6, VT7. Транзисторы VT4, VT8, VT5, VT9 и стабилитроны VD2, VD3 образуют генераторы тока, обеспечивающие нормальную работу параллельных стабилизаторов и

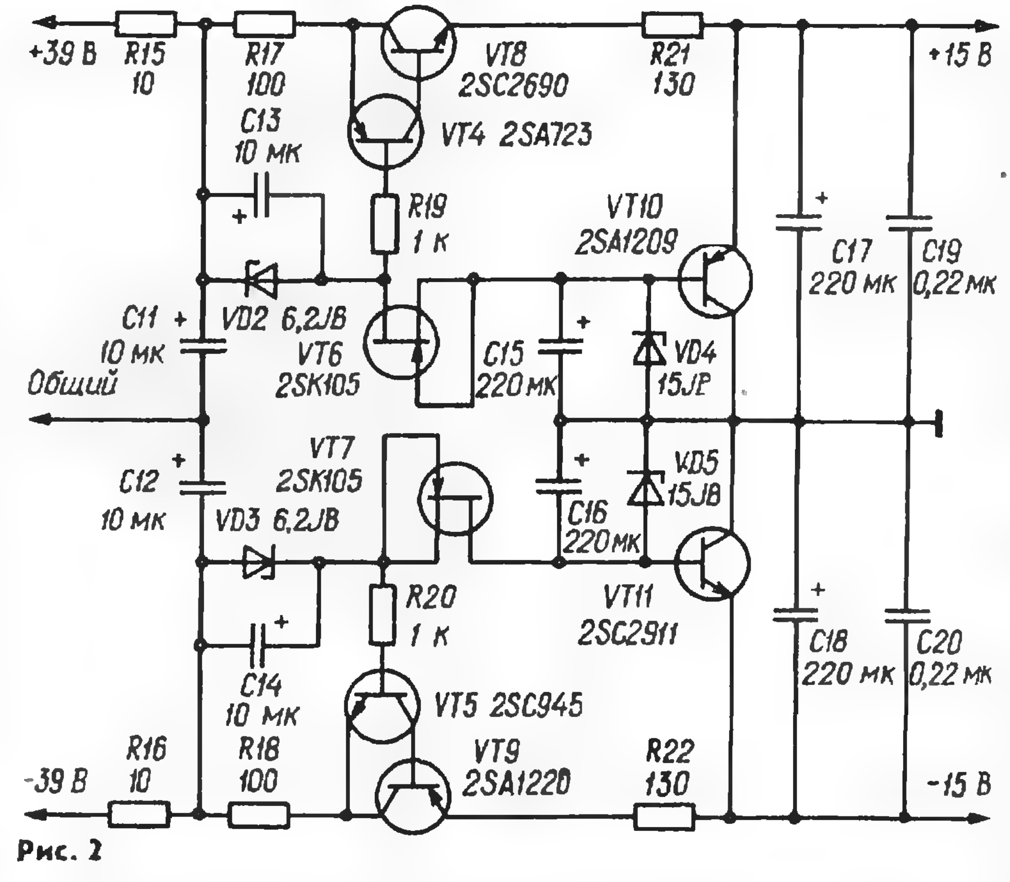


Рис. 2

предотвращающие выход их из строя при перегрузке или коротком замыкании в цепи нагрузки.

Чувствительность предусилителя-корректора на частоте 1 кГц — 3 мВ, перегрузочная способность — 33 дБ (максимальное входное напряжение — 137 мВ). Относительный уровень собственных шумов — 86 дБ (при коротком замыкании входа). Потребляемый ток — 60 мА.

Lemery E. L Amplificateur NEC A7.— Le Haut-Parleur, № 1718, Juillet, 1985, p. 39.

Примечание редакции. В предусилителе можно использовать полевые транзисторы серий КП302, КП303, КП307 (VT1, VT2) с близкими (допускаемое отклонение — не более 0,1...0,2 В) напряжениями отсечки, операционные усилители К544УД1, К574УД2, К157УД2, транзисторы КТ3102Д (VT3), КТ814 (VT9, VT10), КТ815 (VT8, VT11), КП302 (VT6, VT7) с любым буквенным индексом, КТ342А или КТ3102Д (VT5) и КТ3107А (VT4); стабилитроны КС162А (VD1—VD3) и КС215Ж (VD4, VD5)

В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

НОВАЯ ЛЕНТА ДЛЯ КАССЕТНЫХ МАГНИТОФОНОВ

Специалистами фирмы TDK (Япония) разработана новая магнитная лента, рабочий слой которой выполнен из металлического порошка, а режимы записи и стирания соответствуют нормам, установленным Международной электротехнической комиссией (МЭК) для магнитных лент на основе двуокиси хрома (типа МЭК-2).

Фирма выпускает новую ленту под торговой маркой «HX-S» и рекомендует использовать ее не только в магнитофонах выпуска прежних лет, в которых не предусмотрена возможность записи на «обычных» металлопорошковых лентах (типа МЭК-4), но и в современных кассетных магнитофонах. В последнем случае положительный эффект объясняется тем, что режим подмагничивания для лент МЭК-2 более благоприятен для современных магнитных головок записи, чем режим для лент МЭК-4, что положительно сказывается на коэффициенте гармоник всего тракта. Кроме того, для эффективного стирания оказывается пригодной обычная ферритовая головка с малыми потерями.

По всем остальным параметрам, в том числе и по перегрузочной способности на высших звуковых частотах, «HX-S» практически не уступает «обычным» металлопорошковым лентам.

TDK's working gide to better audio recording.— Audio, 1985, Vol. 69, № 6, p. 5—12.



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

И. НЕЧАЕВ, В. БОГДАНОВ, В. ПАВЛОВ, В. МОИСЕЕНКО, В. ЧЕКАНИХИН, Д. ЛАСИС

В. Чеканихин. Автомат световых эффектов.— Радио, 1984, № 11, с. 52.

Об используемых микросхемах

Подключение выводов микросхемы DD3 соответствует К155ИЕ5, а не К155ИЕ2, как указано на схеме. Если в качестве DD3 использовать микросхему К155ИЕ2, то ее выводы 6 и 7 надо подключить к общему проводу. Иначе счетчик всегда будет в положении «9», а сочетание сигналов на выходах регистра оставаться постоянным.

Доработка автомата

Добавив в автомат одну микросхему К155ЛР1 (рис. 1), можно получить два дополнительных эффекта. Выбрать нужные эффекты можно, замыкая те или иные контакты переключателя SA1. Задающий генератор следует собрать по схеме, приведенной на рис. 2.

Рис. 1

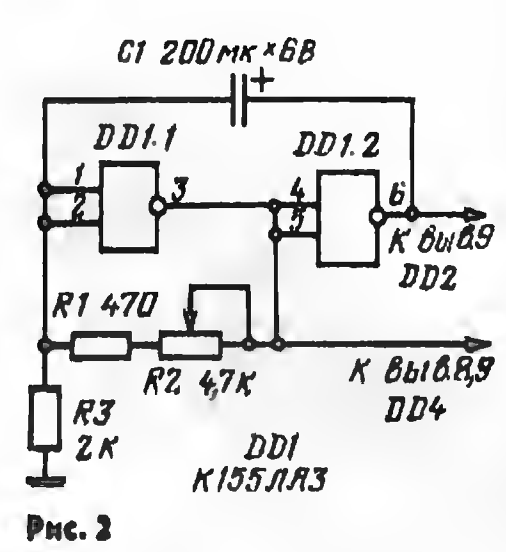


Рис. 2

Д. Ласис. 35АС-013.— Радио, 1985, № 3, с. 31.

Катушка фильтров

Намоточные данные катушек фильтров приведены в таблице.

Катушка	Индуктивность, мГн	Число витков	Провод	Внутренний диаметр намотки, мм	Длина каждого слоя, мм
L1	2,1	235	ПЭВ-1 1,12	40	28
L2	0,23	145	ПЭВ-1 0,63	15	18,5
L3	1,7	350	ПЭВ-1 0,63	15	18,5
L4	0,55	215	ПЭВ-1 0,63	15	18,5

И. Нечаев. Два измерительных прибора на микросхемах. Щуп-генератор ЗЧ.— Радио, 1986, № 1, с. 49.

Доработка прибора

Вместо микросхемы К561ЛЕ6 можно использовать К561ЛЕ5. При этом на базе описанного в статье прибора можно собрать и ВЧ генератор.

Если собирать перестраиваемый по частоте генератор ВЧ, то придется применить конденсатор переменной емкости или переменный резистор. Это приведет к увеличению габаритов прибора, работать с ним будет неудобно. Поэтому лучше собрать ВЧ генератор, настроенный на фиксированную частоту. Схема генератора прямоугольных импульсов, рассчитанного на частоту 465 кГц, приведена на рис. 3. Амплитуда импульсов модулируется колебанием с частотой, на которую настроен генератор ЗЧ. Налаживание генератора ВЧ сводится к подбору резистора R12.

Следует учесть, что высокочастотные RC генераторы на цифровых микросхемах не обладают высокой стабильностью частоты.

А. Богданов, В. Павлов. Высококачественный усилитель ПЧ звука.— Радио, 1985, № 2, с. 30.

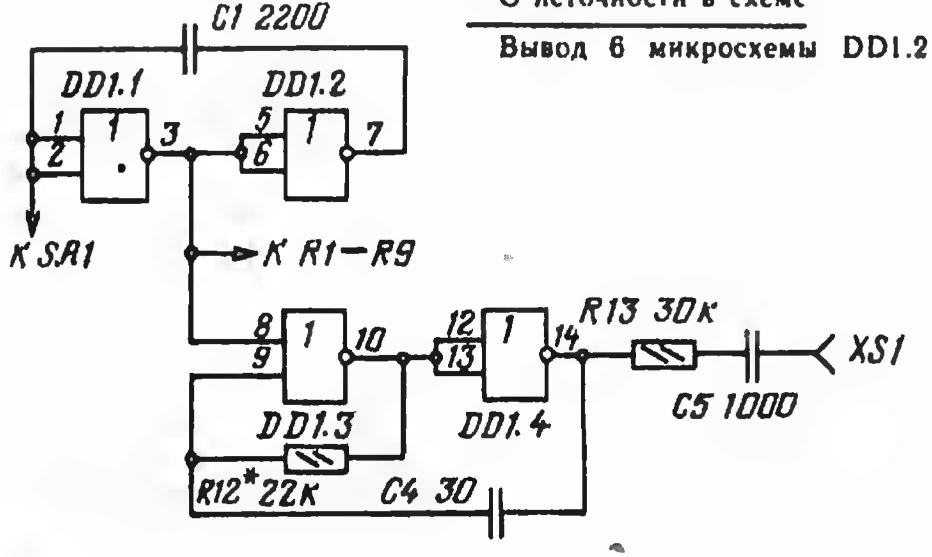


Рис. 3

Транзисторы	Напряжение, В						
	$U_Б$	$U_{З1}$	$U_Э$	$U_{З2}$	$U_К$	$U_С$	$U_И$
VT1, VT3	6,6	—	5,7	—	9,2	—	—
VT2	—	1	—	3,3	—	5,7	0
VT4	—	0,9	—	3,3	—	5,7	0
VT5	2,1	—	1,4	—	5	—	—
VT6	5	—	4,4	—	12	—	—

Можно ли использовать усилитель с телевизором, в котором установлен блок ПТК-3?

Описанный в статье усилитель можно применить в любом черно-белом и цветном телевизоре, промежуточная частота звука в котором равна 31,5 МГц, т. е. практически со всеми телевизорами, выпущенными за последние 25 лет.

Режимы транзисторов

Режимы транзисторов приведены в таблице. Измерения проводились ламповым вольтметром ВК7-9.

В. Моисеенко. Электронный музыкальный автомат.— Радио, 1984, № 3, с. 54.

О неточности в схеме

Вывод 6 микросхемы DD1.2

следует соединить не с выводом 2 DD2.1, а с выводами 3 DD2.1, DD3.1 и с выводами 11 DD2.2, DD3.2.

Методика сборки

Автор статьи предлагает следующую последовательность сборки автомата:

1. Собрать мультивибратор (VT2, VT3, C2, C3, R13—R16). Точку соединения резисторов R14, R15 соединить с положительным полюсом источника питания через резистор сопротивлением 3...20 кОм. К коллектору транзистора VT2 или VT3 подключить цепочку из последовательно соединенных конденсатора емкостью 5...20 мкФ и динамической головки (положительная обкладка конденсатора подключается к транзистору, а второй вывод головки — к общему проводу). В динамике должен прослушиваться тон.

2. Подсоединить к мультивибратору микросхему DD1.3, а к ее выводу 8 — цепочку из того же конденсатора и динамической головки. В головке должен прослушиваться тон той же частоты.

3. Подключить элементы R17, VT4, BA1, отключив предварительно цепочку из конденсатора и динамической головки. При этом головка BA1 воспроизводит тот же тон, но значительно более громкий, чем раньше.

4. Собрать задающий генератор (VT1, DD1.1, DD1.2, C1, R1—R4). Наличие импульсов на выводе 6 микросхемы DD1.2 можно проверить вольтметром (он будет показывать среднее за период значение напряжения).

5. Подключить микросхемы DD2 так, как это показано на рис. 4. Проверить работу триггеров (сигналы на выходах 5 и 8 микросхемы DD2).

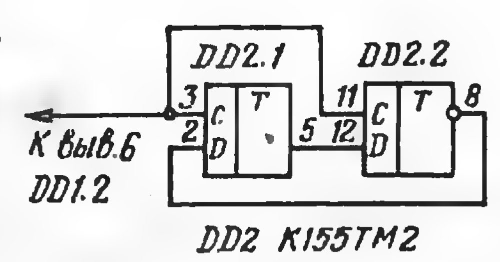


Рис. 4

6. Выполнить пункт 5 для микросхемы DD3.

7. Подключить частотозадающую цепь (R5, R8, R10, R12), отключив предварительно резистор сопротивлением 3...20 кОм, включенный между резисторами R14, R15 и плюсом источника питания (см. пункт 1). Подать напряжение питания. При этом должна прозвучать приятная мелодия.

8. Собрать цепи индикации и питания.

По письмам читателей

«Чем отличаются друг от друга интегральные регулируемые стабилизаторы напряжения К142ЕН1А—К142ЕН1Г, К142ЕН2А—К142ЕН2Г от аналогичных серии КР142?»

г. Москва **А. ЛЮКШИН**

Стабилизаторы напряжения серий К142 и КР142 аналогичны по электрическим характеристикам. Отличаются они, прежде всего, тем, что первые собраны с применением полевых транзисторов, а вторые — полностью на биполярных. Кроме того, в микросхемах серии КР142 источник опорного напряжения не соединен с дифференциальным усилителем, который благодаря этому, можно подключить либо к инвертирующему (вывод 3), либо к неинвертирующему входу усилителя (вывод 4), расширив тем самым функциональные возможности стабилизатора.

Назначение вывода	Номер вывода К142ЕН1, К142ЕН2	Номер вывода КР142ЕН1, КР142ЕН2
Защита по току	10	1
Защита по току	11	2
Обратная связь	12	3
Дифференциальный усилитель	—	4
Источник опорного напряжения	6	5
Общий провод	8	7
Выход 1	13	8
Выход 2	14	10
Вход 2	4	11
Вход 1	16	12
Коррекция	2	13
Выключатель	9	14

Если соединить выводы 4 и 5 микросхемы серии КР142, то получится полный функциональный аналог микросхемы серии К142 с соответствующим индексом.

В таблице приведена нумерация выводов микросхем К142ЕН1А—К142ЕН1Г, К142ЕН2А—К142ЕН2Г и соответствующих микросхем серии КР142.

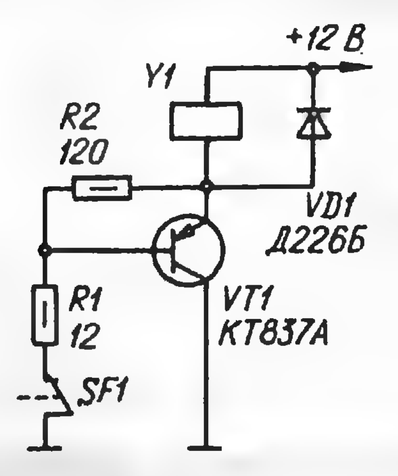
Ю. СОЛНЦЕВ

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЭЛЕКТРОННО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРИВОД БЕНЗОНАСОСА

Отказы в работе отопительной системы автомобилей «Запорожец» зачастую связаны с неисправностью электромагнитного привода бензонасоса, имеющего контактное устройство коммутации тока электромагнита. В процессе работы бензонасоса ток, прерываемый контактами, превышает 5 А, что приводит к износу контактов. Обгорание контактов с нарушением их проводимости или, наоборот, их «сваривание» приводят к остановке бензонасоса.

Повысить надежность бензонасоса можно, разгрузив его контакты установкой в привод транзисторного усилителя тока (см. схему). Катушка Y1 электромагнита включена в цепь эмиттера транзисторного ключа VT1, а контакты коммутируют его базовый ток. Диод VD1 защищает транзистор от пробоя напряжением самоиндукции с обмотки электромагнита Y1 в моменты закрывания транзистора. Применение транзисторного ключа позволяет значительно уменьшить ток через контакты и увеличить надежность бензонасоса.



Корпус транзистора VT1 можно крепить непосредственно к деталям, имеющим соединение с корпусом автомобиля, что повышает удобство монтажа. Вместо транзистора КТ837А можно использовать транзисторы серий П214—П217.

Л. МАШКИНОВ

пос. Черноголовка Московской обл.

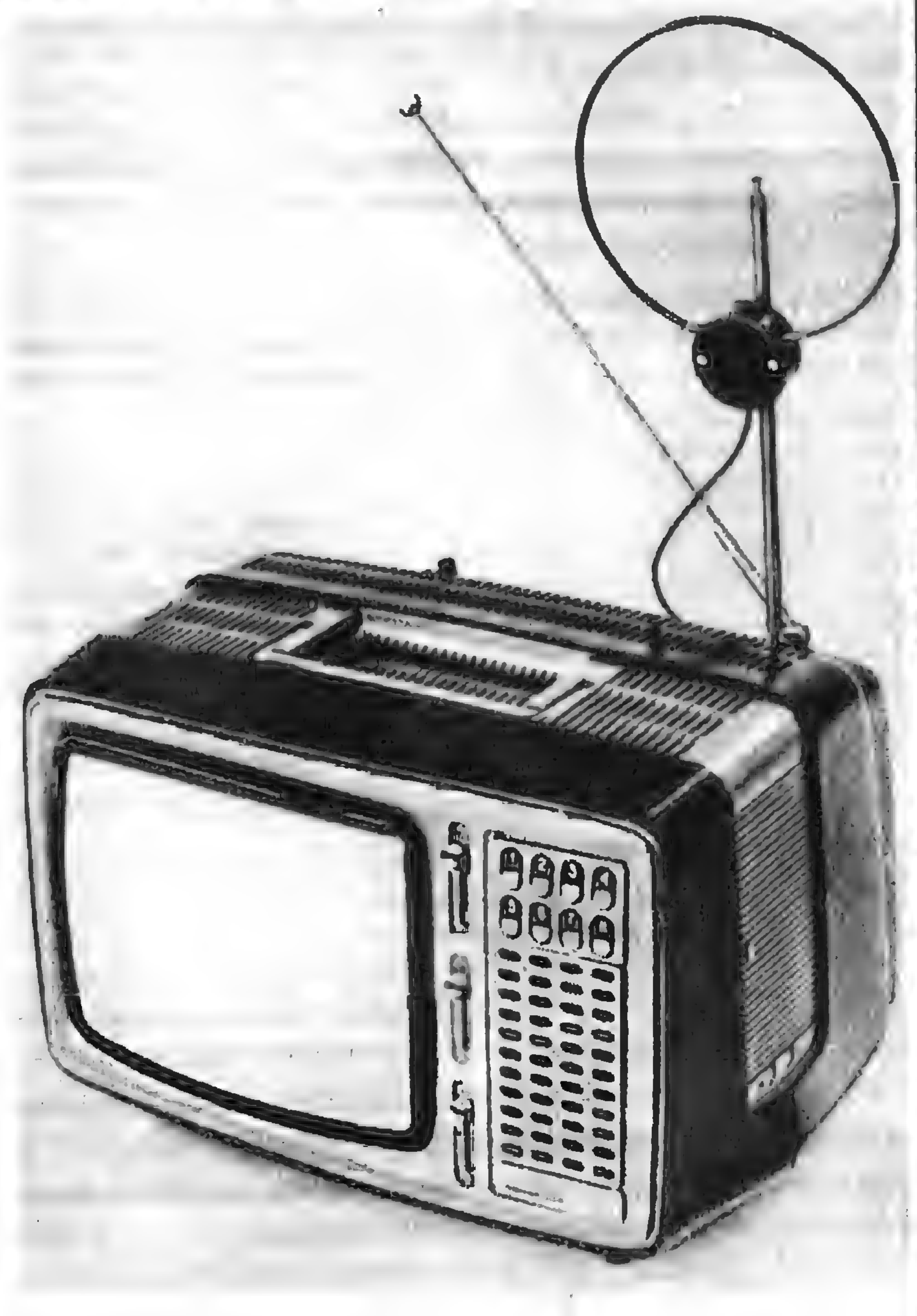
«ШИЛЯЛИС Ц-445Д»

Унифицированный переносный телевизионный приемник «Шилялис Ц-445Д» обеспечивает прием телевизионных передач цветного и черно-белого изображения в метровом (1—12-й каналы) и дециметровом (21—60-й каналы) диапазонах. В нем применен новый взрывозащищенный кинескоп 32ЛК2Ц с улучшенными светотехническими параметрами, размером экрана по диагонали 32 см и углом отклонения электронных лучей 90°.

В телевизоре предусмотрены АРУ, автоматическая подстройка частоты гетеродина, возможность запоминания (программирования) настройки в любых восьми каналах и переключения программ с помощью выносного пульта дистанционного управления. К новому аппарату можно подключить магнитофон для записи звукового сопровождения, а после установки модуля сопряжения УМ1-5 — видеомагнитофон для записи изображения. Звуковое сопровождение можно прослушивать на головные телефоны при отключенном громкоговорителе.

Основные технические характеристики

Размер изображения, мм	182×244
Чувствительность, ограниченная синхронизацией, мкВ, в диапазоне:	
метровом	55
дециметровом	90
Разрешающая способность, линий:	
по горизонтали	300
по вертикали	350
Номинальная выходная мощность канала звукового сопровождения, Вт	0,5
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	250...8 000
Потребляемая мощность, Вт	75
Габариты, мм	430×310× ×370
Масса, кг	13



«ВЕГА-340», «ВЕГА-342»

Переносные радиоприемники «Вега-340» и «Вега-342» принимают программы радиовещательных станций в диапазонах длинных (2027...1052,6 м) и средних (571,4...186,7 м) волн на внутреннюю магнитную антенну и в диапазоне УКВ (4,56...4,05 м) на встроенную телескопическую. Передачи могут прослушиваться через громкоговоритель и головные телефоны (громкоговоритель при этом отключается). В отличие от «Веги-340» «Вега-342» имеет встроенные электронные цифровые часы. Помимо отображения текущего времени, они в заранее заданное время могут включить и выключить радиоприемник или сигнальное устройство (будильник). Питаются приемники от пяти элементов 316 «Квант».



Основные технические характеристики

Реальная чувствительность, ограниченная шумами, мВ/м, в диапазоне:	
ДВ	2
СВ	1,5
УКВ	0,1
Избирательность по соседнему каналу при расстройке ±9 кГц в диапазонах ДВ и СВ, дБ	28
Диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению, Гц, тракта:	
АМ	315...3 550
ЧМ	315...7 100
Максимальная выходная мощность, Вт	0,2
Габариты, мм	225×95× ×45
Масса, кг:	
«Веги-340»	0,7
«Веги-342»	0,8



Цветной телевизор «Colorlux 4226»

Электропроигрыватель с тангенциальным тонармом «PA 1203»

Тюнер-усилитель «tonica RX 80»

Двухполосный громкоговоритель «tonica B 9161»

Переносный радиоприемник «Audio 113»

Бытовой радиокомплекс «SC 1920»

ГЕНЕРАТОР ПОЛЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПЕЛЕНГОВАНИЮ

(см. статью на с. 14)

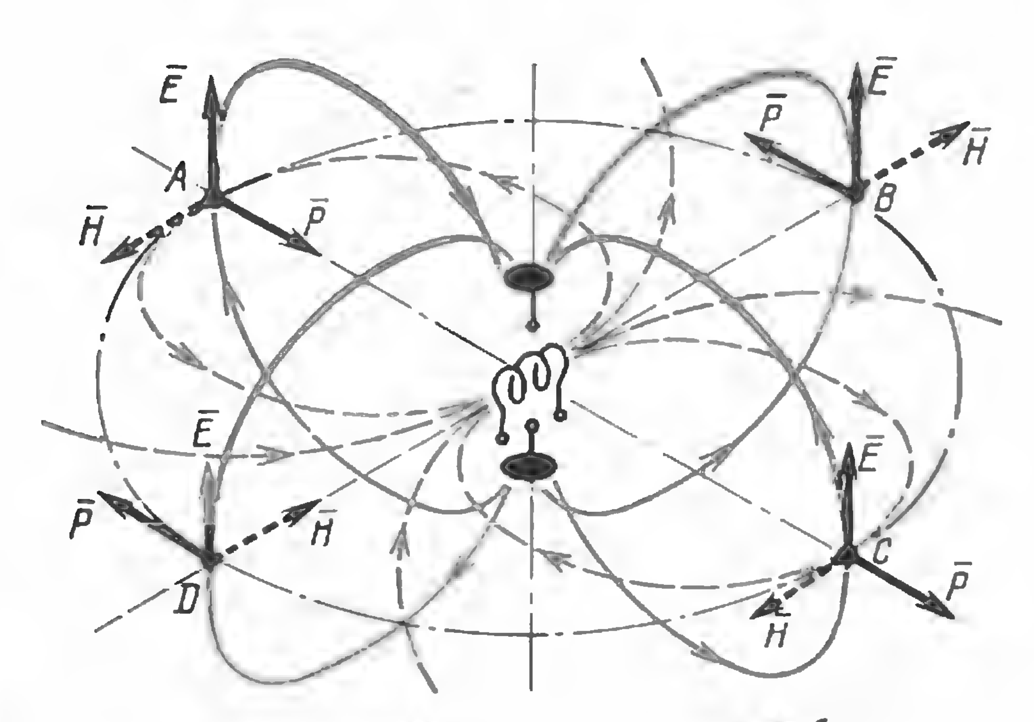


Рис. 1. Структура электромагнитного поля в ближней зоне

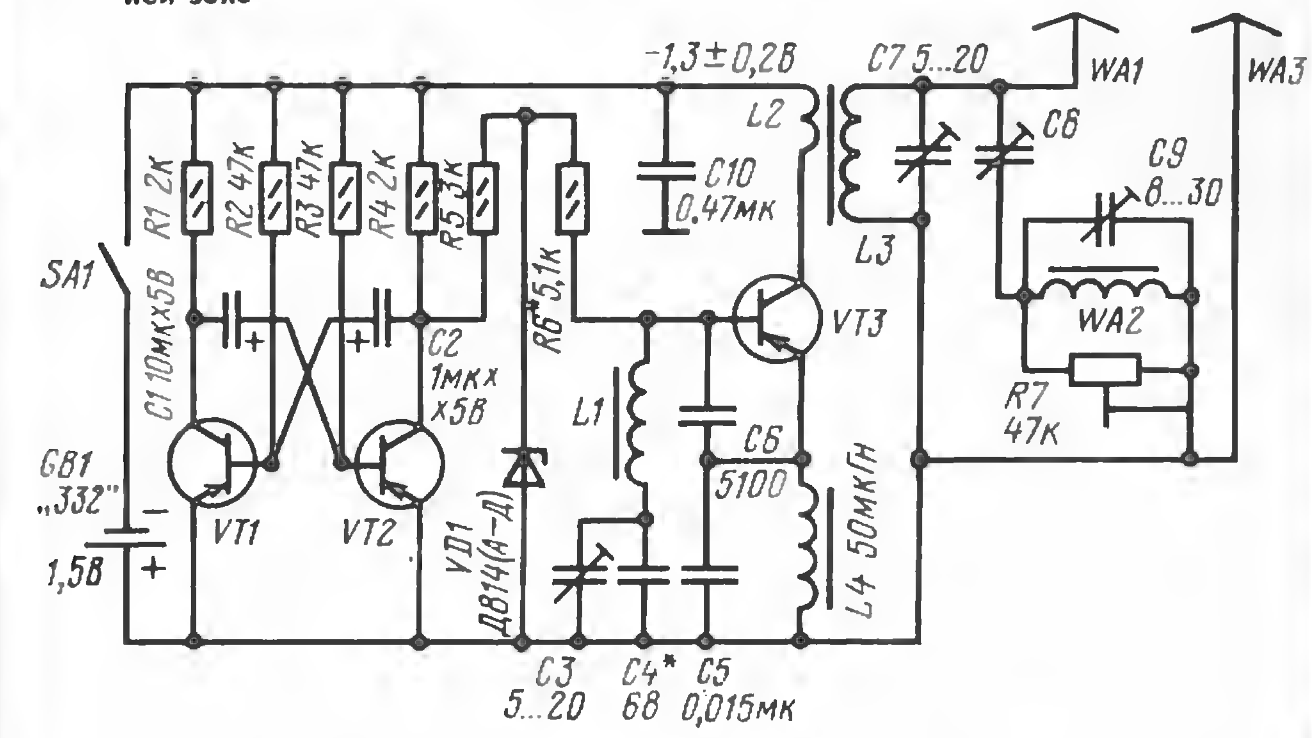


Рис. 3. Принципиальная схема генератора поля

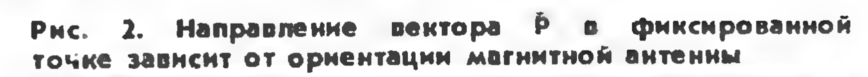
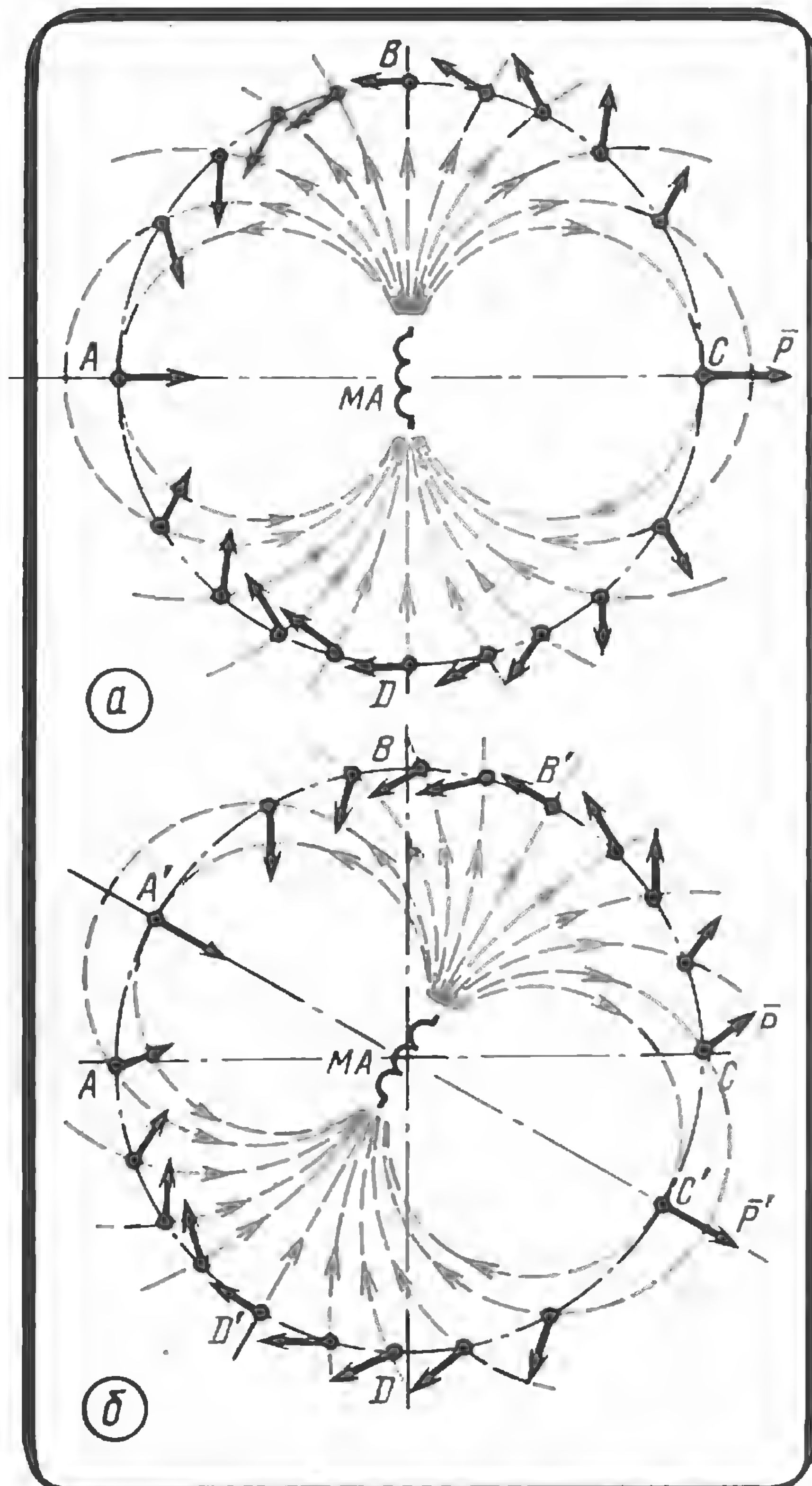


Рис. 2. Направление вектора P в фиксированной точке зависит от ориентации магнитной антенны



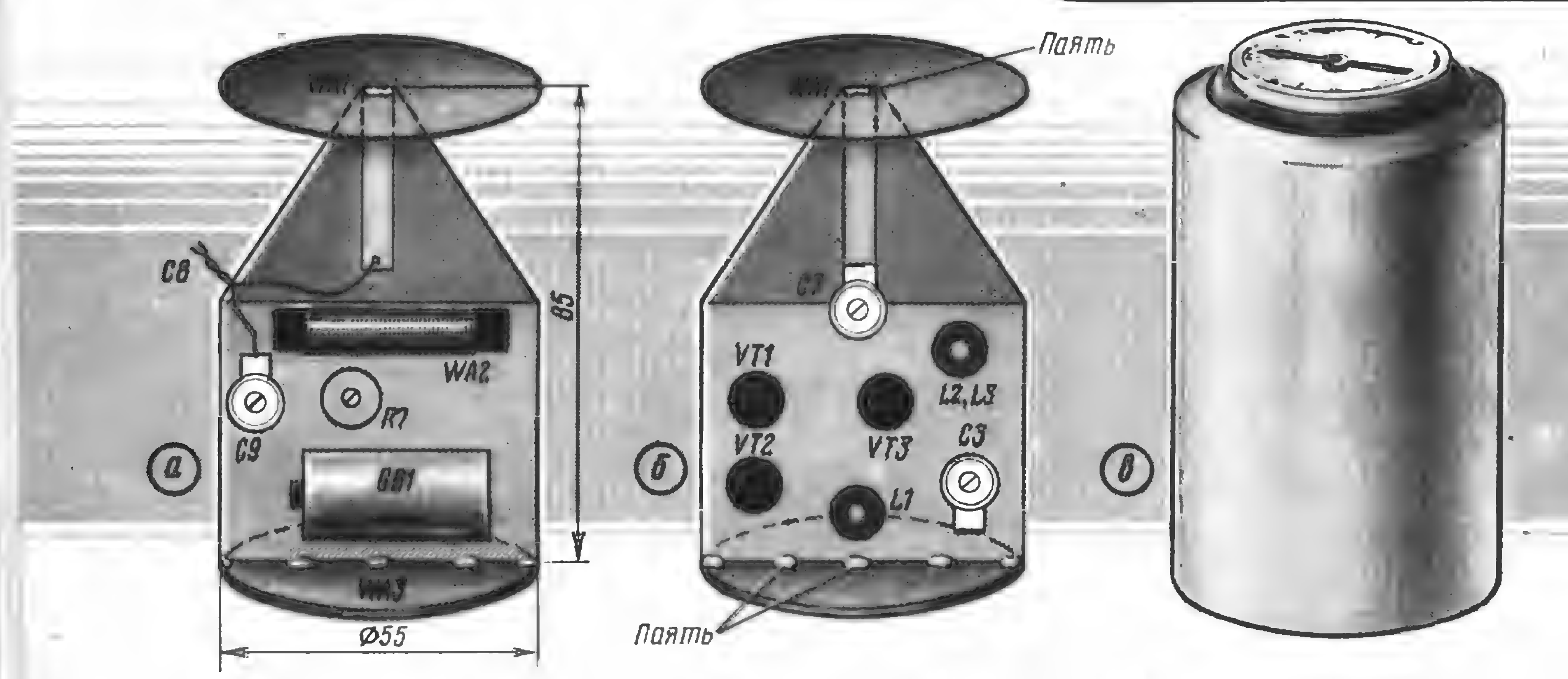
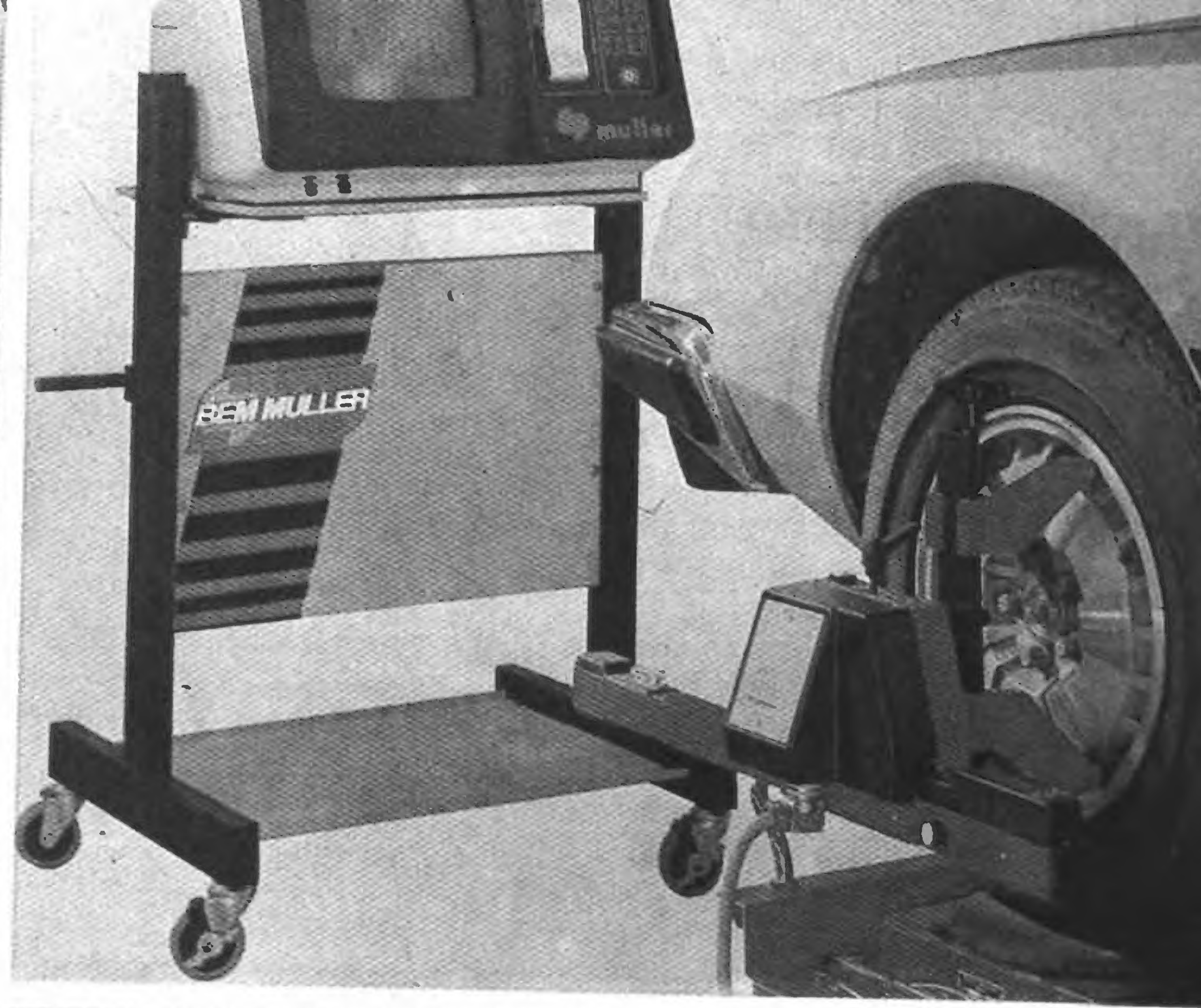


Рис. 4. Конструкция генератора поля





1 3

1. Диагностический стенд для проверки системы электрооборудования автомобиля «Sun Master-51R»

2. Переносный прибор КТЕ-200 для определения неисправностей системы электрооборудования автомобиля.

3. Стенд 8665 для контроля рулевого управления и регулировки геометрии передней и задней пар колес

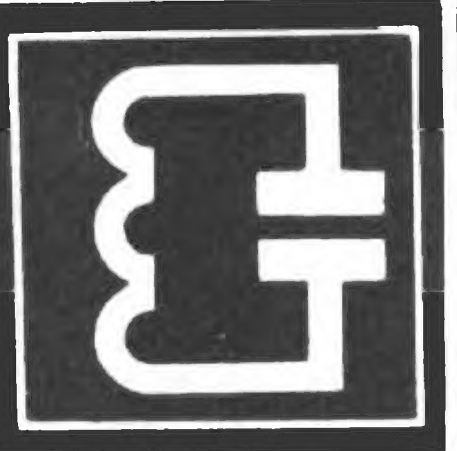
4. Варианты модулей тормозного стенда «Brekon 1,3»

2 4



ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ АВТОСЕРВИСА

(см. статью на с. 47)



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

К выв. 14 DD1
SA1
DD1 К176ЛА7
DD1.1
DD1.2
DD1.3
VT1 КТ208М
R3 100
SA2
R2 10к
R1 220к
EL1
C1 4700
C2 200мк×6,3В
GB1 4,5В
VD1 КД103А
VD2 КД103А
К выв. 7 DD1

К GB1(−), HL1
C2
К EL1, SA2
SA1
DD1
14
1
R1
R3
К GB1(+), SA2
VD2
C1
R2
VD1
б
К VT1
э
30
25
50

C2
R1
плата



«НЕРЛЬ-206-СТЕРЕО»

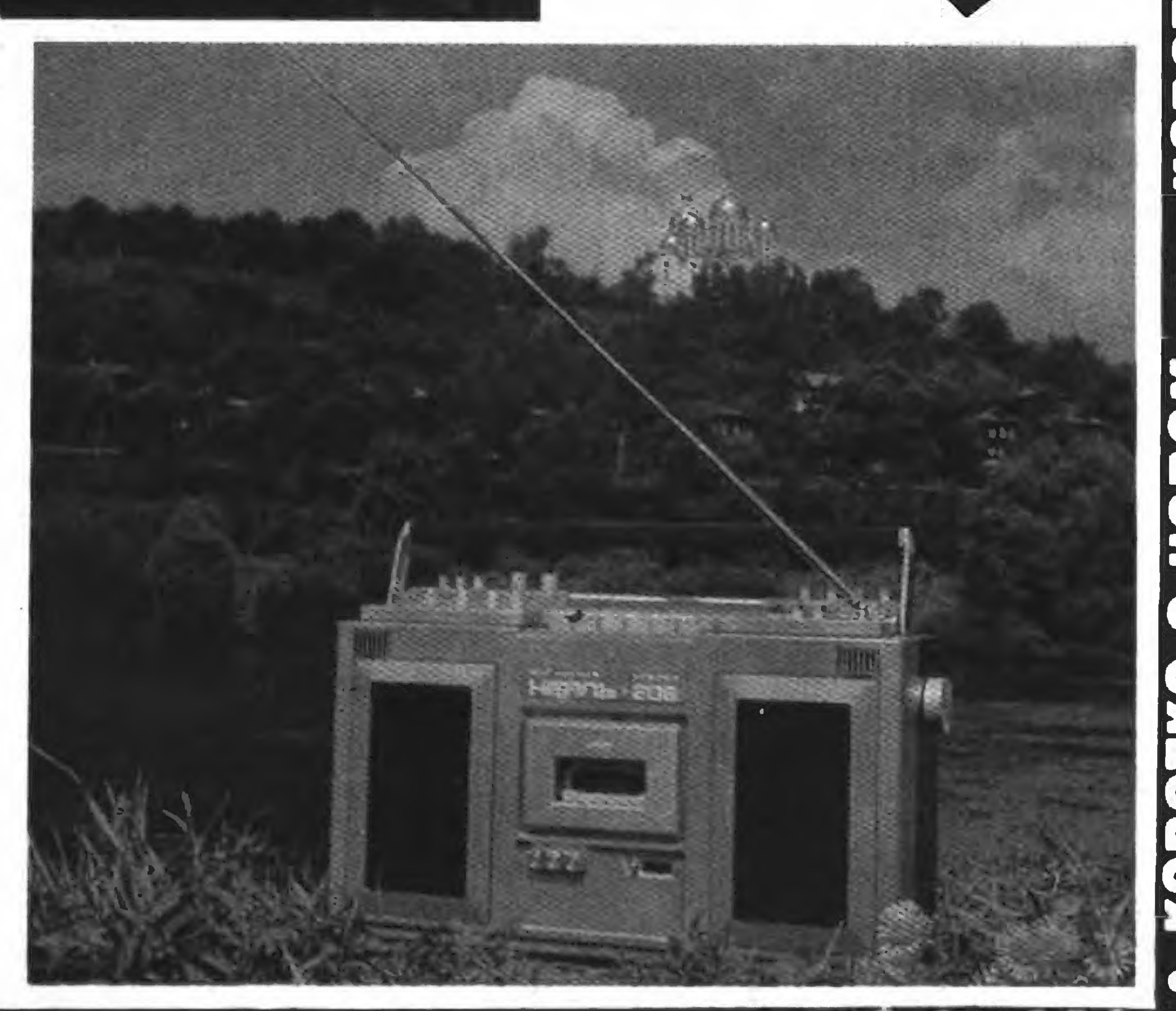
Стереофоническая переносная магнитола «Нерль-206-стерео» состоит из шестидиапазонного радиоприемного устройства (ДВ, СВ, KBI — 5,95...6,2; KBII — 9,5...9,8; KBIII — 11,6...12,1 МГц; УКВ — 65,8...74 МГц) и кассетной магнитофонной панели. В магнитоле имеются отключаемая система шумопонижения, тонкомпенсированный регулятор громкости, индикаторы включения питания, разрядки батареи и настройки приемника на радиостанцию; предусмотрена возможность контроля расхода ленты, подключения стереотелефонов, внешних антенны и громкоговорителей. Питание магнитолы — универсальное: от сети (220 В) и от шести элементов 373 (9 В).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ: реальная чувствительность радиоприемника при приеме на внутреннюю магнитную антенну в диапазоне ДВ — 2,5, СВ — 1,5, КВ — 0,35, УКВ — 0,015 мВ/м; номинальный диапазон частот АМ тракта — 100...4 000 Гц, ЧМ и магнитной записи — 100...12 500 Гц; коэффициент детонации — ±0,35 %, максимальная выходная мощность — 2×2,5 Вт; мощность, потребляемая от сети, — 20 Вт; габариты — 450×280×150 мм, масса — 7,4 кг.

«ЮНОСТЬ-21-СТРИНГ»

Электронный синтезатор «Юность-21-стринг» предназначен для исполнения различных музыкальных произведений в составе эстрадных оркестров. Он имитирует звучание хора и струнных инструментов (контрабаса, виолончели, скрипки и др.). Задающий генератор «Юности-21-стринг» позволяет смещать музыкальный строй на октаву.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ: музыкальный диапазон — 6 октав; объем клавиатуры — 4 октавы; число тембровых регистров — 3; напряжение ЗЧ на выходе инструмента — 0,25 В; потребляемая мощность — 6 Вт; габариты — 720×220×55 мм; масса — 6 кг.





«МИКРОША»

Так названа персональная ЭВМ, выпуск которой начнется в ближайшее время на одном из столичных предприятий.

«Микроша» компактна, проста и удобна в управлении, может работать с любым бытовым телевизором и кассетным магнитофоном. Она поможет пользователю, совершенно не знакомому с программированием, не только освоить азы компьютерной грамотности, но и научит составлять нужные программы.

Каталог вашей библиотеки, домашние архивы, телефонный справочник и адресную книгу, советы по умелому ведению хозяйства — все это запомнит «Микроша». При включении она сможет автоматически вывести на экран список неотложных дел, напомнит о днях рождения родных и друзей. Ваших детей она научит читать и писать, обучит нотной грамоте, разовьет у них ассоциативное и логическое мышление. Тем, кто занимается научной работой, «Микроша» поможет выполнить и проанализировать необходимые расчеты, графики и т. п.

Конструктивно «Микроша» состоит из двух устройств: основного, в котором размещены клавиатура и системный блок, и источника питания. Предусмотрено подключение печатающего устройства и расширение возможностей путем присоединения внешних модулей.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Объем оперативной памяти, Кбайт	не менее 32
Объем постоянной памяти, Кбайт	не менее 2
Формат изображения:	
при отображении буквенно-цифровой информации . . .	25 строк по 64 символа в каждой
при выводе псевдографической информации	128 точек по горизонтали и 50 точек по вертикали
Напряжение питания	220 В, 50 Гц или 42 В, 50 Гц
Габариты, мм	390×230×55

Розничная цена (ориентировочная) — 550 руб.

ЦКРО «Радиотехника»

«Радио» № 7, 1986, 1—64